

**Establecimiento de Sistemas Agroforestales como Estrategia para la Restauración
Ecológica en la vereda Los Manantiales del municipio de Tierralta Córdoba**

Jorge Elías Zurita Villadiego

Alfredo Manuel Lara Márquez

Jairo Antonio Fernández Jiménez

Proyecto de Grado Aplicado

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA

Ingeniería Agroforestal

Tierralta Córdoba

2020

**Establecimiento de Sistemas Agroforestales como Estrategia para la Restauración
Ecológica en la vereda Los Manantiales del municipio de Tierralta Córdoba**

Jorge Elías Zurita Villadiego

Alfredo Manuel Lara Márquez

Jairo Antonio Fernández Jiménez

Asesor

Jorge Eliécer Morales Alemán

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA

Ingeniería Agroforestal

Tierralta Córdoba

2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Dedicatoria

Primeramente, infinitas gracias a Dios, porque Él ha sido mi mayor fortaleza en todos los momentos de mi vida, sin su gracia en mi nada de lo que he alcanzado hasta este momento hubiese sido posible. A mis hijos Yahaira, Valentina, Laura y Eider ellos son mi motor, son ese impulso que me hace fuerte en mis momentos de debilidad, a Katia mi compañera incondicional, la que siempre ha estado apoyándome y para la cual soy su ejemplo de emprendimiento y superación, a mi padre Valentín (fallecido) que nunca, a pesar de tantos obstáculos y situaciones dejó de ver en mi tantas cosas buenas, a mi madre Cristina de la cual heredé tantos valores humanos, a mis hermanos de quienes profeso tanto cariño y respeto.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia **UNAD** y cada uno de los tutores que se entregaron para que pudiera aprender tantos temas importantes en mi carrera; al Profe Ovidio Martínez, el cual desde el inicio de mi formación empezó a llamarme “ingeniero”. No es fácil estudiar a mi edad, soy consciente que no se asimila igual, ya que no solo estamos pendientes a los estudios sino que trabajamos, vemos por la familia, somos padres, hijo, esposo. Pero las ganas de salir adelante son más poderosas que todo y quiero ser ejemplo para otros que al igual que yo aún sueñan con ser cada día mejor.

Jairo Antonio Fernández Jiménez

Ingeniería Ambiental

Dedicatoria

A Dios primero por su inmenso amor y bondad, por estar a mi lado, por darme fuerzas, fe, y valor en los momentos más difíciles, por los triunfos que ha regalado, porque debo mi existencia y mis logros.

A mi madre Enaida Villadiego, por darme la vida, porque nunca me negó una gota de amor aun con las dificultades, porque estuve enfermo y nunca se dio por vencida cuando nadie creyó. Por qué siempre ha sido mi motivación y más grande apoyo durante toda mi vida.

A mi padre Elías Zurita, por ser el mejor amigo y apoyo, por llenarme de consejos y palabras llenas de sabiduría, Por su ejemplo de vida que me ha marcado en cada paso que he dado.

A mi esposa Maty Payares, porque ha sido el pilar de mi vida con su amor y apoyo, su paciencia, por creer en mi cuando más lo necesité, por cuidar de nuestro hogar y nuestras hijas en los momentos más difíciles, por siempre estar dispuesta para ayudar y motivarme, por estar a mi lado y llegar a este momento especial para los dos.

A mis hijas hermosas Karen Saray, Kellen Sarith y katherin, que son todo en mi vida, las que llenan cada momento con su amor y cariño. Ellas son el motor de mi existencia.

A la seño Ana María Martínez, por ser mi segunda madre por su apoyo en todo mi proceso, por su cariño incondicional y motivación y por no dejarme caer en los momentos más duros.

A la Universidad Nacional Abierta a Distancia UNAD y todos los tutores por contribuir en nuestra formación y en nuestro desarrollo personal, es especial al profesor Ovidio Martínez Abad por ser nuestra fortaleza en el inicio de este proceso.

Jorge Elías Zurita Villadiego

Ingeniería Agroforestal

Dedicatoria

Primero a Dios porque ha sido mi apoyo en este proyecto, estudiar una carrera profesional y concederme paciencia en este largo camino y a todas aquellas personas que, de alguna forma me apoyaron a lo largo de todos estos años y me impulsaron a culminar mi carrera con éxito, mi sincero agradecimiento a la licenciada Ana María Martínez Baena, que con su ayuda desinteresada me brindó un espacio en su hogar y me sentí muy a gusto trabajando con ella.

A mis hijos que han sido mi fortaleza y mi apoyo incondicional a lo largo de todo este tiempo, este esfuerzo es por ellos porque con este aspiro a poder brindarle una mejor calidad de vida.

Alfredo Manuel Lara Márquez

Ingeniería Agroforestal

Contenido

	Pág.
Resumen	12
Abstract.....	15
Introducción	18
1. Nombre del Proyecto	21
2. Problemática.....	22
3. Justificación	24
4. Objetivos	26
4.1. Objetivo General	26
4.2. Objetivos Específicos	26
5. Marco Conceptual	27
5.1. Coherencia del Proyecto	27
5.1.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS 2030	27
5.1.2. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018 –2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad	29
5.1.3. Plan de Desarrollo Departamental.....	31
5.1.4. Plan de Desarrollo Municipal 2016 – 2019 “Juntos por Tierralta”	32
5.1.5. Visión y objetivos en concordancia con la UNAD	33
6. Marco Teórico	34
6.1. Métodos Participativos	34
6.2. Sistemas Agroforestales.....	37
6.3. Especies forestales y productivas en la zona de la Vereda Los Manantiales.....	40
6.4. Cultivo del cacao	43
6.5. Cultivo del Plátano	48
6.6. Especies maderables en Sistemas Agroforestales en cultivo de plátano y cacao.....	51
7. Marco de Referencia	53
7.1. Micro Localización.....	53
7.1.1. Localización geográfica, extensión territorial y límites del Municipio de Tierralta.....	54
7.3. Diagnostico Socio Ambiental	58
8. Marco Legal.....	59
9. Metodología.....	62

10. Resultados de la Investigación	68
10.1. Diagnóstico de la investigación.....	80
12. Recomendaciones	85
13. Alcance del proyecto ejecutado	86
13.1. Área de influencia.....	86
13.2. Duración del proyecto.....	86
13.3. Población beneficiada.....	86
13.3.1 Directos.....	86
13.3.2 Indirectos	86
14. Cronograma de Actividades.....	87
15. Presupuesto	88
Referencias Bibliográficas.....	90
Anexos.....	92

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Escalera de la participación	35
Figura 2. Distribución de las especies en campo	43
Figura 3. Semilla y fruto del cacao	48
Figura 4. Frutos del plátano	51
Figura 5. Georrefrenciación de la zona de influencia del proyecto	55

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Especies agrícolas y forestales.....	41
Tabla 2. Requerimientos nutricionales del plátano.....	51
Tabla 4. Muestra no aleatoria de familias.....	65
Tabla 5. Genero del jefe de hogar.....	69
Tabla 6. Procedencia de la familia.....	70
Tabla 7. Estado civil jefe de hogar.....	70
Tabla 8. Número de hijos en familia.....	70
Tabla 9. Monto de ingresos familiares.....	72
Tabla 10. Nivel de estudios jefe de familia.....	72
Tabla 11. Tipos de vivienda.....	73
Tabla 12. Tipos de tenencia de la tierra.....	73
Tabla 13. Tipos de servicios públicos en vivienda.....	74
Tabla 14. Tipos de medios de transporte empleados.....	75
Tabla 15. Forma de vinculación laboral.....	75
Tabla 16. Valoración de elementos que influyen en calidad de vida.....	76
Tabla 17. Cultivos cosechados por las familias.....	77
Tabla 18. Inventario de animales por familia.....	77
Tabla 19. Inventario de tipo de arboles.....	78
Tabla 20. Consideración de importancia a los árboles para la conservación ambiental.....	79
Tabla 21. Consideración de importancia a la fauna silvestre para la conservación ambiental.....	79
Tabla 22. Inventario de tipo de especies silvestres.....	80
Tabla 23. Animales cazados por las familias.....	80

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo A. Formato de Encuesta semi-estructurada.....	92
Anexo B. Análisis de suelos realizado a la finca ven si puedes de la vereda los manantiales del municipio de tierralta córdoba	97
Anexo C. Realización de la Encuesta semi-estructurada.....	92
Anexo D. Realización de los diferentes talleres a las familias participantes del proyecto	100
Anexo E. Implementación de los Viveros Comunitarios para la obtención del material vegetal	101
Anexo F. Establecimiento del Sistema Agroforestal en la vereda Los Manantiales	103
Anexo G. Variedad de cacao establecida en el Sistema Agroforestal – utilización de los restos de las plantas como materia organica en el establecimiento	92

Resumen

El proyecto denominado: Establecimiento de sistemas agroforestales como estrategia para la restauración ecológica en la vereda los manantiales del municipio de Tierralta Córdoba, surgió a partir del análisis de la problemática detectada en el deterioro, la indiscriminada tala de los bosques, pérdida de flora fauna y en general un deterioro ecológico generalizado. Se planteó como estrategia el establecimiento de un sistema productivo de cinco (5) hectáreas en Sistemas Agroforestales con cultivos de cacao, plátano y árboles maderables nativos.

Esta estrategia de recuperación de los recursos naturales y alternativa de sostenibilidad económica para los habitantes de la vereda Los Manantiales, donde las familias habitan en pequeñas parcelas de menos de 5 hectáreas, sin acceso a agua potable, energía eléctrica, instituciones educativas, sosteniéndose con jornales esporádicos, que no son diarios y no son bien remunerados, trabajo que realiza el jefe de hogar o sus hijos, esto dado alas malas condiciones productivas delos suelos los cuales se encuentran prácticamente erosionados sumando la falta conocimiento técnico ambientales enfocados al agro por parte de los habitantes además de esto los recursos económicos son insuficientes para logran una buena producción.

El proyecto se estableció con la participación de 5 cinco familias tomadas como muestra, e indirectamente el total de las 29 familias que conforman la Vereda, las podrán replicar el proyecto también en sus parcelas. De la muestra, todas de escasos recursos económicos, están conformadas por seis (6) niños menores de 5 años, cuatro (4) entre 6 y 10 años y seis (6) niños entre 14 y 20 años, además de 10 personas mayores de edad.

Los proyectos productivos agroforestales que incluyen el cacao producto que cuenta actualmente con una alta demanda en el mercado local, nacional, e internacional, plátano, otro producto de consumo masivo y árboles maderables nativos que van a permitir hacer su aporte a la preservación de las especies nativas de la zona, como capital semilla les permitió despegar de su estado vulnerable e incorporar sus tierras al renglón productivo de la región.

Las familias beneficiadas con el proyecto reciben actualmente ingresos iniciales del plátano, como producto más corto en la producción, mientras arranca la producción del cacao y el establecimiento de los árboles maderables se tomará como aporte en la preservación de los recursos naturales. Para aprovechar adecuadamente al área de siembra, el establecimiento de las plantaciones sembrando otros cultivos y árboles que mejoren las condiciones del suelo y el ingreso en las familias campesinas, ingreso necesario previo a que el cacao de inicio a su producción, para lo cual el plátano ha sido el ideal en esta zona, alcanzando grandes beneficios.

La adecuada producción del cacao está relacionada directamente con las condiciones climáticas, las cuales actúan sobre la producción del cultivo; y es por esto se escogió esta vereda ya que cuenta con las condiciones favorables y precipitaciones promedios entre 1600 y 2000 ml. La humedad relativa en el año oscila en un 82 % dándose un valor máximo del 84% en los meses de junio, agosto, septiembre, octubre, y noviembre. Se viene a presentar un valor mínimo en el mes marzo del 78% en el mes de marzo. Su temperatura promedio está entre los 28°C y los 31°C, su mínimo mensual es de 27°C y el máximo puede llegar hasta los 32°C; su periodo vegetativo, la época de floración, brote y cosecha la regula el clima y estas condiciones favorecen notablemente los procesos productivos del cultivo en la zona.

Se realizaron las capacitaciones requeridas del proceso relacionado con estos cultivos y se inició el proceso de acuerdo a un cronograma preestablecido en común acuerdo, teniendo en cuenta los datos obtenidos de las encuestas realizadas a la población muestra.

Palabras clave: agroforestal, ambiental, producción comunitaria, Tierralta- Córdoba, producción agrícola.

Abstract

The project called: Establishment of agroforestry systems as a strategy for ecological restoration in the path of the springs of the municipality of Tierralta Córdoba, arose from the analysis of the problems detected in the deterioration, the indiscriminate cutting of forests, loss of flora, fauna and in general a general ecological deterioration. The establishment of a productive system of five (5) hectares in Agroforestry Systems with cocoa, banana and native timber trees was proposed as a strategy.

This strategy of recovery of natural resources and an alternative of economic sustainability for the inhabitants of the Los Manantiales village, where families live in small plots of less than 5 hectares, without access to drinking water, electricity, educational institutions, supporting themselves with wages sporadic, which are not daily and are not well paid, work carried out by the head of the household or his children, this given the poor productive conditions of the soils which are practically eroded adding the lack of technical environmental knowledge focused on agriculture by the In addition to this, the economic resources are insufficient to achieve good production.

The project was established with the participation of 5 five families taken as a sample, and indirectly the total of the 29 families that make up the vereda, will be able to replicate the project also on their plots. Of the sample, all of low economic resources, are made up of six (6) children under 5 years old, four (4) between 6 and 10 years old and six (6) children between 14 and 20 years old, in addition to 10 people older than age.

The agroforestry productive projects that include the cocoa product that currently has a high demand in the local, national, and international market, plantain, another product for mass

consumption and native timber trees that will allow them to make their contribution to the preservation of the species. Native to the area, as seed capital it allowed them to take off from their vulnerable state and incorporate their lands into the productive line of the region.

The families benefited by the project currently receive initial income from the plantain, as the shortest product in production, while cocoa production starts and the establishment of the timber trees will be taken as a contribution to the preservation of natural resources. To adequately take advantage of the planting area, the establishment of plantations by sowing other crops and trees that improve soil conditions and income in peasant families, necessary income before the cocoa begins production, for which the banana It has been the ideal in this area, achieving great benefits.

Adequate cocoa production is directly related to climatic conditions, which act on crop production; and this is why this path was chosen since it has favorable conditions and average rainfall between 1600 and 2000 ml.

The relative humidity in the year oscillates in 82% giving a maximum value of 84% in the months of June, August, September, October, and November. It comes to present a minimum value in the month of March of 78% in the month of March. Its average temperature is between 28°C and 31°C, its monthly minimum is 27°C and the maximum can reach 32°C; Its vegetative period, the time of flowering, sprouting and harvesting are regulated by the climate and these conditions notably favor the production processes of the crop in the area.

The required training of the process related to these crops was carried out and the process was started according to a pre-established schedule in common agreement, taking into account the data obtained from the surveys carried out on the sample population.

Key words: agroforestry, environmental, community production, Tierralta-Córdoba, agricultural production.

Introducción

Como una alternativa innovadora y eficaz que se amolda a nuestra formación surgió la iniciativa del establecimiento de un sistema de producción asociado como una estrategia para la restauración ecológica y una herramienta esencial para buen manejo de los recursos naturales, la cual contribuye a la producción sostenible reducir el impacto directo mejorar la productividad y calidad, incentivando de manera directa la conservación de los recursos, generación de bienestar económico y un modelo que da valor agregado a la economía del país. (Arroyo, 1997, citado por Krisnamurthy 2002).

Colombia encara desafíos claves que también afrontan otros países latinoamericanos, entre estos, está identificar e implementar alternativas de desarrollo rural a las necesidades agropecuarias específicas, aprovechando las oportunidades que ofrecen el entorno y los tiempos que vienen de construcción de paz. Estas acciones se deben enfocar hacia la inversión en áreas donde se pueda obtener el mayor beneficio para garantizar la seguridad alimentaria y reducir la pobreza (Dixon et ál., 2001).

En nuestro país se la denominada pequeña agricultura, también conocida como agricultura familiar, la cual se caracteriza por la realización del trabajo por el grupo familiar, este tipo de agricultura apunta hacia el mejoramiento de las condiciones económicas de la familia y de los servicios ambientales locales; mediante la selección de estrategias efectivas para la restauración ecológica, y entre estas la implementación de sistemas agroforestales., actividad tuvo lugar con el proyecto en la Vereda Los Manantiales del Municipio de Tierralta Córdoba.

Este proyecto se enfocó de manera participativa para proponer alternativas productivas y poder garantizar el alimento y un manejo sostenible de los recursos naturales, implementando modelos de producción acertados en las condiciones presentes en nuestro territorio, de manera similar al área del proyecto.

El deterioro de los recursos naturales ocasionado por la expansión de la actividad agropecuaria, la pérdida de la capacidad reguladora de las microcuencas, la deforestación, expansión de las actividades productivas, prácticas inadecuadas, recobraron el interés en el uso de alternativas de producción sostenible; por esto la cultura mediante los sistemas agroforestales, juega un papel importante en el sentido que permite diversificar los productos, reduciendo costos en herbicidas y la contribución de los ovinos en la aplicación de nutrientes a los sistemas Silvopastoriles ha desempeñado un papel importante en la medida que logran adaptarse y encontrar aplicaciones en la mayor parte de climas, especialmente en climas tropicales por su diversidad arbórea (Arroyo, 1997, citado por Krisnamurthy 2002).

El establecimiento de este sistema productivo permite al agricultor diversificar y aumentar su producción, introduciendo especies forestales con alto valor económico y ecológico, alimento, forraje, madera y productos forestales no maderables, entre otros. También la inclusión de animales como aves de corral o peces ornamentales, el trabajo consiste en establecer un sistema productivo Silvopastoril y/o agroforestal, el cual es fundamental para las necesidades de las familias productoras campesinas, es brindarles la oportunidad de acceder a nuevas alternativas y tecnología apropiada, a las especies, y los espacios destinados para el proyecto.

Como predios modelos, serán eje de atracción y ejemplo de la mejor vida rural, que se construye con valor agregado por el desarrollo de tecnologías agroforestales y Silvopastoriles generando así otras fuentes de ingreso que pueden incluir iniciativas de más investigación y ecoturismo, entre otras actividades que reconocen y permiten el emprendimiento rural, por eso es preciso un seguimiento posterior a la implementación, debido a que es un caso que podría ser incluido en los programas de desarrollo, que pueden hacer el cambio en un país que enfrenta procesos de post conflicto ya que es apto para las diferentes regiones con afectaciones de violencia; aprovechando que es una oportunidad para hacer cambios profundos que ayuden a garantizar la soberanía alimentaria y una mejora en la calidad de vida a nivel local, regional y nacional, con el ideal de generar así un futuro colectivo y auto sostenible. Además que abre el camino a la formulación de nuevas estrategias por parte otros investigadores. (Roldán Rueda, 2016).

1. Nombre del Proyecto

Establecimiento de Sistemas Agroforestales como estrategia para la restauración ecológica en la vereda Los Manantiales del municipio de Tierralta Córdoba.

2. Problemática

En la vereda Los Manantiales del municipio de Tierralta Córdoba persiste el riesgo de que sus pobladores reincidan en la producción de cultivos ilícitos, la zona es corredor de grupos al margen de la ley, su precaria situación económica acompañado del abandono del Estado en ofrecer alternativas de producción hace que esta situación esté latente permanentemente.

La vereda está conformada por un total de 29 familias, de las cuales 15 son de muy escasos recursos económicos, están conformadas por (6) niños menores de 5 años, (4) niños entre 6 y 10 años, (6) entre 14 y 20 años, y (10) personas mayores de edad. (UNODC - Oficina de las Naciones Unidas Contra las Drogas y el Delito , 2013).

Las frecuentes quemas, eliminación de relictos boscosos para expansión de la frontera agropecuaria, se constituyen en factores de deterioro de las diferentes microcuencas, subcuencas y afluentes del sector, situación que se torna preocupante para aquellas fuentes hídricas que abastecen acueductos de veredas. (Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS, 2018).

Las actividades agrícolas y pecuarias que se desarrollan en esta región son a muy baja escala dado la pobreza extrema por la cual atraviesan sus habitantes, se puede observar a simple vista las precarias condiciones del suelo, esto como consecuencia del mal manejo de los pobladores durante décadas pues no han considerado los procesos de sostenibilidad ambiental, por desconocimiento sobre las consecuencias negativas al ambiente y hasta ahora no han pensado en estrategias que procuren mejorar sus niveles de vida y la restauración ecológica del sector.

Los tipos de cultivos tradicionales que cosechan en Los Manantiales son: maíz, arroz, yuca, plátano, en baja escala y solamente pan coger; es decir para el consumo del hogar. La diversidad pecuaria son porcinos, gallinas, carneros, y ganado vacuno en muy baja escala todos, (2-3) animales por familia.

El principal problema encontrado en la Vereda Manantiales, es el desconocimiento de los sistemas agroforestales que les permite adquirir conocimientos para desarrollar nuevas alternativas productivas lo que se hace necesario si tenemos en cuenta que los suelos pasaron de ser fértiles a estériles, áridos, con un alto grado de compactación en épocas de sequía; el desequilibrio ecológico, causó el aumento de insectos y otras plagas. La presentación de deslizamientos y arrastre de la capa productiva del suelo por las correntías, remoción de bancas y pérdidas de la banca en las orillas de los afluentes, es frecuente en épocas de intensas lluvias y dificultan o parten los caminos entre veredas algunas veces.

Esta situación socioeconómica, permitió hacer una intervención adecuada que permitió encontrar una alternativa de solución y proporciono un alivio a la pobreza en la que se encontraba la población se planteó otras alternativas de producción.

Para el planteamiento del problema descrito antes, se opta por la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles sistemas agroforestales implementar como estrategia para la restauración ecológica en la Vereda Los Manantiales, del municipio de Tierralta, Córdoba?

3. Justificación

Durante décadas los habitantes de la vereda Los Manantiales han tenido que pasar por diferentes situaciones, como el conflicto armado, el abandono del estado y por ende la falta de oportunidades, la ubicación geográfica de esta comunidad es un factor negativo por ser territorio en conflicto por grupos al margen de la ley, los campesinos no tienen otra fuente de subsistencia sino lo que produzcan sus parcelas y la explotación ilegal de la madera, atreves del tiempo han trabajado la tierra de manera intensiva sin ningún requerimiento técnico, lo que ha incidido directamente en el deterioro de la oferta ambiental cada día los suelos son menos productivos y más estériles.

Con el establecimiento de Sistemas Agroforestales implementamos un mejor uso de la tierra, se mejoró la fertilidad del suelo, se mejoró la conservación de la biodiversidad, garantizamos mejor producción aumentando significativamente las fuentes de ingreso en los participantes del proyecto.

La implementación de Agricultura biológica y sistemas agroforestales para contrarrestar los efectos de la erosión, proveer fuentes alternativas de materia orgánica al suelo, reciclar nutrientes, aumentar la biodiversidad en los campos de cultivo y mantener la capacidad productiva de los ecosistemas, aumentar los procesos de restauración ecológica efectiva y eficiente. (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios, 2011).

La gestión ambiental de diversos actores sociales, son base fundamental para direccionar las acciones que propendan por la conservación, protección, restauración de rondas de fuentes hídricas, sus aislamientos y el establecimiento de sistemas de protección como los árboles, que

permiten el mejoramiento ambiental. Situación que se logrará en la vereda los Manantiales, ayudando a promover el desarrollo social de la comunidad, sin atenerse a la responsabilidad que le atañe al Estado y no viene cumpliendo a cabalidad.

Es importante para esta zona, ya que permite mantener un área cultivada y conservar el medio ambiente en forma simultánea. El cultivo bajo sombra influye significativamente en el microclima de la plantación, principalmente en la radiación solar, viento y la humedad relativa, sin dejar de lado los factores del suelo, como la nutrición mineral, incidencia de plagas y enfermedades que influyen en el crecimiento y desarrollo que se debe considerar en forma integral. Además, favorece el arraigo del campesino a sus parcelas y la protección de los recursos naturales, generación de empleo rural, y la búsqueda de alternativas agrícolas sostenibles como estrategias para aplicación de sistemas agroforestales, en comunidades marginadas, como una opción integral de recuperación de los recursos naturales de la región y del poder adquisitivo de los pobladores. (Gómez Gómez & Gómez Carvajal, 2013).

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Establecer un sistema integrado mediante el asocio de cultivos productivos y maderables para aumentar la producción comunitaria, la oferta ambiental y disminuir los niveles de pobreza en la vereda Los Manantiales del Municipio de Tierralta Córdoba Colombia.

4.2. Objetivos Específicos

1. Establecer cultivos productivos que permitan el asocio entre ellos y entre árboles maderables de especies nativas de la región.
2. Determinar en consenso con los participantes las especies arbóreas nativas que mejor se adapten a las condiciones medioambientales de la zona.
3. Establecer sistemas agroforestales que permitan la regeneración de la oferta ambiental y ecológica de la zona y capacitar a los participantes en las diferentes actividades del proyecto.

5. Marco Conceptual

Se trata de circunscribir el proyecto dentro de conceptos pertinentes a sus objetivos y las relaciones que se derivan del logro de metas o de objetivos trazados desde entidades gubernamentales y otras organizaciones no gubernamentales que se complementan o relacionan. Además de los conceptos teóricos principales en el planteamiento de la solución o tratamiento de la problemática encontrada.

5.1. Coherencia del Proyecto

5.1.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS 2030

Conforme con la definición en (PNUD, 2019), este proyecto contribuye de manera concreta para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles, trazados por la ONU, en su programa para el desarrollo mundial:

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Mundiales, son un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad.

Estos 17 Objetivos se basan en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, aunque incluyen nuevas esferas como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible y la paz y la justicia, entre otras prioridades. Los Objetivos están interrelacionados, con frecuencia la clave del éxito de uno involucrará las cuestiones más frecuentemente vinculadas con otro.

Los Objetivos conllevan un espíritu de colaboración y pragmatismo para elegir las mejores opciones con el fin de mejorar la vida, de manera sostenible, para las generaciones futuras.

Proporcionan orientaciones y metas claras para su adopción por todos los países en conformidad con sus propias prioridades y los desafíos ambientales del mundo en general.

Los ODS se pusieron en marcha en enero de 2016 y seguirán orientando las políticas y la financiación del PNUD durante los próximos 15 años. En su calidad de organismo principal de las Naciones Unidas para el desarrollo, el PNUD está en una posición única para ayudar a implementar los Objetivos a través de nuestro trabajo en unos 170 países y territorios.

Más específicamente en su Objetivo 15, denominado: Vida de Ecosistemas Terrestres, se aprecia:

La vida humana depende de la tierra tanto como del océano para su sustento y subsistencia.

La flora provee el 80% de la alimentación humana y la agricultura representa un recurso económico y un medio de desarrollo importante. A su vez, los bosques cubren el 30 por ciento de la superficie terrestre, proveen hábitats cruciales a millones de especies y son fuente importante de aire limpio y agua. Además, son fundamentales para combatir el cambio climático. (PNUD, 2019)

La actual degradación del suelo no tiene precedentes y la pérdida de tierras cultivables es de 30 a 35 veces superior al ritmo histórico. Las sequías y la desertificación también aumentan todos los años; sus pérdidas equivalen a 12 millones de hectáreas y afectan a las comunidades pobres de todo el mundo. De las 8.300 especies conocidas de animales, el 8 por ciento ya está extinto y otro 22 por ciento corre el riesgo de desaparecer. (PNUD, 2019)

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible apuntan a conservar y recuperar el uso de ecosistemas terrestres como bosques, humedales, tierras áridas y montañas para 2020. Detener la deforestación también es de vital importancia para mitigar los impactos del cambio climático. Es urgente tomar medidas para reducir la pérdida de hábitats naturales y la biodiversidad, que son parte del patrimonio común de la humanidad.

En cifras se expone en este apartado, que: Alrededor de 1.600 millones de personas dependen de los bosques para su sustento. Los bosques albergan a más del 80% de todas las especies terrestres de animales, plantas e insectos. En todo el mundo, 2.600 millones de personas dependen directamente de la agricultura para ganarse la vida. 33% de las soluciones climáticas basadas en la naturaleza pueden contribuir a alrededor de un tercio de las reducciones de CO₂ necesarias para 2030. “El valor de los ecosistemas para los medios de vida y el bienestar de las personas es de US\$125 billones por año y las regiones montañosas proporcionan el 60-80 por ciento del agua dulce de la Tierra”. (PNUD, 2019).

5.1.2. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018 – 2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad.

Este Plan de Desarrollo tiene doce (12) bases y siete (7) agendas regionales y de acuerdo con El Tiempo, (2018) se puede decir que “su columna vertebral está fundada en la sumatoria de la legalidad más emprendimiento, dando como resultado la equidad.

Si bien todavía no se ha aprobado por el Congreso y se prevé para el 7 de mayo su aprobación por ser el plazo máximo para la aprobación del Plan de Desarrollo, se conoce que el componente de emprendimiento del PND, tiene como “bases el crecimiento verde, el transporte y la logística para el comercio exterior y la integración regional, así como una base denominada „La paz que nos une“.

Y sobre el resultado esperado, que tiene que ver con la equidad, el primer eje es el emprendimiento y la productividad y prevé esquemas de emprendimiento y formalización, el desarrollo productivo e internacionalización, la adopción tecnológica e innovación empresarial, mejoras regulatorias, competencia y financiamiento, así como una transformación y desarrollo rural.

En este Proyecto de Plan de Desarrollo, se tiene el "capítulo IV, Pacto por la sostenibilidad: Producir conservando y conservar produciendo" con un total de 12.456 millones de pesos. Divididos en los programas denominados: 1. Sectores comprometidos con la sostenibilidad y la mitigación del cambio climático. 2. Biodiversidad y riqueza natural: activos estratégicos de la Nación. 3. Colombia resiliente: conocimiento y prevención para la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático. Más concretamente, se expresa en el artículo siguiente:

ARTÍCULO 8º. CONFLICTOS SOCIO AMBIENTALES EN ÁREAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN AMBIENTAL. Las entidades públicas, en el marco de sus funciones podrán celebrar acuerdos con población campesina que habite, ocupe, o realice usos tradicionales en áreas de especial importancia ecológica con el objeto de regularizar las actividades que en ellas se desarrollan, contribuir a la solución de conflictos de uso, ocupación y tenencia en las mencionadas áreas, y mejorar el estado de conservación de las mismas y de las condiciones de vida de las comunidades campesinas que habiten, ocupen o usen dichas áreas.

PARÁGRAFO 1. Podrán ser sujetos de acuerdos las comunidades de campesinos o pescadores que ocupen o desarrollen actividades dentro de las áreas de especial protección ambiental, quienes para efectos de dichos acuerdos se reconocerán como usuarios, siempre

que se encuentren en condición de vulnerabilidad económica, deriven su sustento de la producción directa de los recursos y tengan una relación productiva artesanal o tradicional con el área de especial importancia ecológica.

PARÁGRAFO 2. Lo previsto en este artículo no modifica el régimen de propiedad de las áreas, ni su régimen de protección ambiental.

De lo anterior, se observa que el proyecto propuesto se enmarca dentro del Plan de Desarrollo propuesto por el gobierno actual al Congreso y con miras a ser aprobado próximamente.

5.1.3. Plan de Desarrollo Departamental

El Plan de Desarrollo Departamental 2016-2019 “Unidos por Córdoba”, en su componente 2.1. Denominado Alianzas Estratégicas para la Competitividad y la Paz, en su programa 3: Contratos Paz para el Desarrollo de Córdoba, tienen cabida contratos de proyectos como el de este estudio que buscan atacar una problemática en una región asediada por grupos armados al margen de la ley, a través de la historia reciente. De igual forma en su componente 7 denominado: Fortalecimiento y Desarrollo Agroindustrial, presenta el programa 1: Productividad un Potencial Rural. Con competencias para proponer, ejecutar y gestionar alternativas de solución para el sector agropecuario y agroindustrial; en el manejo de los recursos naturales, utilizados como materias primas, en procesos de producción y optimización de técnicas de pos cosecha, favoreciendo la producción y el mercadeo Nacional con criterios de sostenibilidad y mejoramiento de la competitividad e innovación de productos en pro de un crecimiento en la comercialización.

Que tiene como objetivo: “Hacer de Córdoba un territorio productivo, con especialización y transformación productiva posicionando productos agroindustriales de Córdoba en mercados Nacionales e Internacionales con aprovechamiento de nuevos mercados con una oferta exportable de productos con alto valor agregado que consoliden el crecimiento económico del Departamento”.

El cacao es un producto con potencial exportador y una producción considerable, siendo el municipio de Tierralta, el mayor productor a nivel departamental y ganador incluso a nivel nacional de Concurso Cacao de Oro, en Corferias, Bogotá, ganó la organización de cacaoteros INTEGRASINÚ (Laprensa web, 2018).

5.1.4. Plan de Desarrollo Municipal 2016 – 2019 “Juntos por Tierralta”

Este Plan de Desarrollo presentó cuatro líneas estratégicas con el objeto de propiciar en el municipio; políticas encaminadas a liderar proceso de cambio para la superación de manera progresiva de la pobreza, las brechas sociales, las diferencias sociales, culturales y ambientales, los cuales fueron: 1, Juntos por una Vida Digna y en Paz, para la dignificación del derecho fundamental de nuestra Constitución. 2. Trabajemos Juntos por La Equidad: para el fortalecimiento de la Igualdad social. 3, Juntos por un Desarrollo Sostenible y Amigable con El Ambiente: Como eje principal para el fortalecimiento de los sectores económicos, sociales, ambientales, políticos, y cultural. 4. Institucionalidad: Fortalecimiento físico, administrativo y Humano que garantice la prestación de un mejor servicio a los ciudadanos. Entre estos, en la tercera estrategia se tiene los programas: Sembrando desarrollo y prosperidad agropecuaria, Programa de Desarrollo Rural con Enfoque Territorial en la subregión del alto Sinú, y Construyendo un ambiente sostenible para Tierralta, entre los cuales se enmarca el presente

trabajo de grado en su propuesta, a ser financiado por cualquiera de estos tres proyectos del Plan de Desarrollo Municipal.

5.1.5. Visión y objetivos en concordancia con la UNAD

La Universidad tiene entre su visión “el aporte de su comunidad académica al desarrollo humano sostenible de las comunidades locales y globales”, logros que alcanzará este proyecto en el corto y mediano plazo.

Entre los objetivos investigación y desarrollo está: “Fomentar la cultura investigativa y el espíritu emprendedor, para el diseño y desarrollo de procesos de innovación social, tecnológica, productiva y científica, que contribuyan a dar soluciones acordes con las necesidades y posibilidades de los diferentes contextos regionales y socioculturales”. Aspecto que precisamente el grupo investigador desarrolla durante el transcurso del presente trabajo.

Entre sus fines, se menciona la ética ecológica. “La Institución fomentará la conservación del patrimonio socioeconómico, ambiental y cultural de las regiones, mediante una producción limpia y competitiva que contribuya a la sostenibilidad de las generaciones futuras”. El cual termina resumiendo y concretando el propósito de las propuestas estratégicas que resulten adicionales al proceso de implementación en el corto plazo que realizará este grupo investigador para la restauración ecológica en la vereda los Manantiales.

6. Marco Teórico

6.1. Métodos Participativos

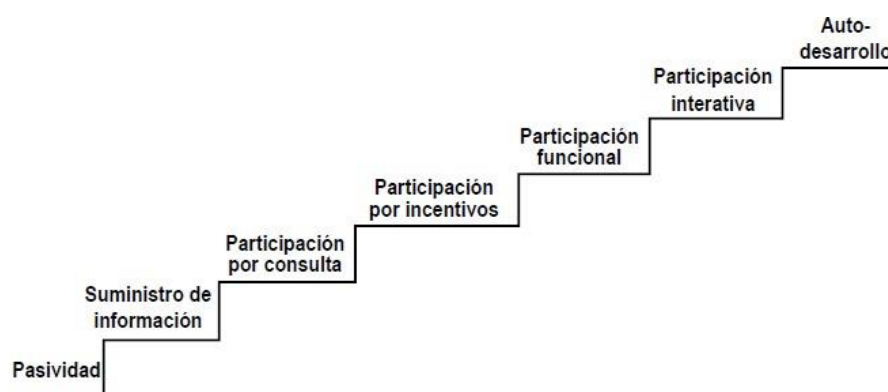
Según Geifus (2002) “Mucho se habla de la participación en los proyectos y en el desarrollo de las comunidades”, principalmente porque la observancia general es que este tipo de proyectos no alcanzan sus metas propuestas a total cabalidad. Con razón sostiene que “muchos técnicos ven todavía el desarrollo como un proceso linear sencillo, donde se pasa de la situación “A” a la situación “B” en línea recta, y para ellos la participación podría ser una “pérdida de tiempo”.

Para este proyecto se tuvo en cuenta su afirmación respecto a la realidad, “es que la participación no es un estado fijo: es un proceso mediante el cual la gente puede ganar más o menos grados de participación en el proceso de desarrollo. Por esto, les presentamos lo que llamamos la “escalera de la participación (ver figura 1.), la cual indica cómo es posible pasar gradualmente, de una pasividad casi completa (ser beneficiario) al control de su propio proceso (ser actor del auto-desarrollo)”. Los conceptos, en esta escalera son descritos por el mismo autor de la siguiente manera:

- Pasividad: las personas participan cuando se les informa; no tienen ninguna incidencia en las decisiones y la implementación del proyecto.
- Suministro de información: las personas participantes respondiendo a encuestas; no tiene posibilidad de influir ni siquiera en el uso que se va a dar de la información.
- Participación por consulta: las personas son consultadas por agentes externos que escuchan su punto de vista; esto sin tener incidencia sobre las decisiones que se tomarán a raíz de dichas consultas.

- Participación por incentivos: las personas participan proveyendo principalmente trabajo u otros recursos (tierra para ensayos) a cambio de ciertos incentivos (materiales, sociales, capacitación); el proyecto requiere su participación, sin embargo, no tienen incidencia directa en las decisiones.
- Participación funcional: las personas participan formando grupos de trabajo para responder a objetivos predeterminados por el proyecto. No tienen incidencia sobre la formulación, pero se los toma en cuenta en el monitoreo y el ajuste de actividades.
- Participación interactiva: los grupos locales organizados participan en la formulación, implementación y evaluación del proyecto; esto implica procesos de enseñanza-aprendizaje sistemáticos y estructurados, y la toma de control en forma progresiva del proyecto.
- Auto-desarrollo: los grupos locales organizados toman iniciativas sin esperar intervenciones externas; las intervenciones se hacen en forma de asesoría y como socios.

Figura 1. Escalera de la Participación



Fuente: Geifus. 2002

Las herramientas participativas deben usarse como ayuda para concretizar un enfoque participativo en el proceso de desarrollo, estas conforman un “stock” de opciones que tienen en común las siguientes características, (Roldán Rueda, 2016), resumidas de las diferentes explicaciones conceptuales estudiadas:

- Están previstas para ser utilizadas en forma grupal
- Se adaptan a un enfoque interdisciplinario
- Están previstas para trabajar directamente en el campo con las comunidades y los agricultores.
- Se aprende con y de la gente, enfocando los conocimientos, las prácticas y las experiencias locales.
- Estos métodos permiten un aprendizaje rápido, progresivo e iterativo.
- La mayor parte de las herramientas proveen información cualitativa, otras brindan información cuantitativa en forma confiable y comprobable.
- Se puede obtener un entendimiento de problemas complejos enfrentados por la gente.
- La población local puede analizarlos resultados y tomar decisiones con base en la información que ella misma ha producido.
- Permite a las comunidades y propietarios identificar y apoderarse del proceso de identificar, analizar y solucionar problemas.

En este establecimiento, se emplearon herramientas que deben considerarse como complemento, las cuales según las necesidades y realidades detectadas en la comunidad se aplicaron para el desarrollo participativo que logramos alcanzar con el establecimiento del sistema agroforestal en la Vereda Los Manantiales.

Se distinguen cuatro (4) tipos de herramientas participativas:

- Técnicas de dinámica de grupos
- Técnicas de visualización
- Técnicas de entrevista y comunicación oral
- Técnicas de observación de campo

La dinámica de grupo es fundamental para trabajos con grupos de personas y permiten lograr su participación efectiva. Entre las herramientas utilizadas para la elaboración de este documento, están las técnicas de visualización por medio de representaciones gráficas, con lo cual se logró la participación de personas con diferentes grados y tipos de educación, teniendo en cuenta el entorno campesino, facilitando así la sistematización del conocimiento y el consenso. Incluyendo mapas de zona rural y urbana, esquemas de siembras y diagramas de distribución en campo de las especies temporales como el plátano y las definitivas como el cacao, para las facilidades en los riegos y cosecha.

6.2. Sistemas Agroforestales

Los sistemas agroforestales fueron expuestos de manera especial, en la “Propuesta de manejo de una finca para implementar sistemas agroforestales y/o Silvopastoriles como herramienta de aprendizaje en la vereda de San Jerónimo municipio de Anolaima”, (Roldán Rueda, 2016), donde se aprecian las características de estos sistemas como son:

a. Productividad. La mayoría de los sistemas agroforestales apuntan a mantener o aumentar la producción así como la productividad. La agroforestería puede mejorar la productividad de muchas formas, éstas incluyen la producción creciente de productos

de los árboles, mejoramiento de la producción de los cultivos asociados, reducción en la aplicación de insumos, mano de obra eficiente y eficaz.

b. Continuidad. Al conservar el potencial de producción como base del recurso en función de los efectos benéficos de los árboles sobre el suelo la agroforestería puede alcanzar y mantener indefinidamente los objetivos de la conservación y de la fertilidad del suelo.

c. Adopción. El hecho que la agroforestería sea relativamente una nueva palabra para un viejo sistema de prácticas en muchos casos es aceptado por la comunidad agrícola; no obstante, esto implica el mejoramiento de las tecnologías agrosilvícolas y que la introducción de nuevas áreas a la agroforestería debe ajustarse a las prácticas agrícolas locales.

d. Resiliencia. Se define como la capacidad de un ecosistema para volver a su estado original después de una perturbación manteniendo su característica esencial, composición florística, estructura, funciones de sus componentes, y los diferentes procesos que en él se desarrollan. Puede definirse también como la capacidad de un sistema para absorber perturbaciones y retener sus funciones, su estructura básica y su identidad. (Cate, 2001, citado por Roldán, 2016).

En diferentes formas que se verán en la propuesta de implementación, se observarán algunas o quizás todas las características aquí mencionadas. En especial la resiliencia, ya que precisamente se busca regresar al estado original del ecosistema focalizado en la Vereda Los Manantiales.

De igual forma, hacemos eco de la definición de agroforestería es insuficiente dadas las condiciones de vida de las poblaciones humanas en las regiones tropicales del mundo, de los ecosistemas donde estas culturas han coevolucionado y de sus sistemas de producción milenarios y centenarios, como el caso del huerto familiar. Porque se considera, aplicable donde se desarrollará el proyecto, el concepto agroecológico de la agroforestería como menciona Rueda. “Desde este punto de vista contribuye a afirmar la importancia del huerto familiar de indígenas mestizos y afroamericanos que habitan la región tropical del continente americano.” Como es sabido, el campesino colombiano, se caracteriza por buscar en su pequeña parcela mantener los cultivos necesarios de subsistencia y en esta vereda no está la excepción. Sin embargo, lo que nos proponemos es pasar del límite de subsistencia, a una etapa de mejor nivel de vida, que les permita adquirir mayores servicios y suministros.

Más adelante, se menciona como identificar elementos claves, que se deben observar durante los esfuerzos locales para el manejo sostenible de la tierra. Estos de acuerdo con Roldan, 2016, vienen a ser:

- Sentido común.
- Cuestionamiento crítico
- Preconcepciones.
- Prejuicios y creencias deseadas.
- Pobre entendimiento de los procesos de degradación de la tierra.
- Falta de evaluación de los impactos de la conservación.
- Falta de una evaluación holística y de entendimiento del contexto.

En la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales de FAO, se menciona que uno de los cambios más notables en relación a los derechos de propiedad y ordenación de los bosques ha sido la delegación de la responsabilidad de la gestión de los bosques nacionales, por parte del Estado a las comunidades locales en varias regiones del mundo, entre ellas América del Sur”. (FAO,2010. citado por Roldán, 2016).

Situación que se presenta en Colombia, en los programas de reforestación dirigidos y financiados por el Estado desde sus organos del orden nacional, departamental y municipal. Existen cuatro categorías de Forestería Comunitaria, que se menciona Roldan también, como son:

- Bosques manejados bajo propiedad comunitaria, con procedimientos colectivos de manejo y supervisión.
- Recursos sin una propiedad definida y sobre los cuales existen varios interesados, lo cual amerita un manejo y control comunitario.
- Usuarios que obtienen sus productos forestales de sistemas agroforestales manejándolos como parte de sus fincas.
- Situaciones en que la dimensión comunitaria se produce por la participación en el procesamiento y comercio de los productos forestales más que por el manejo y el uso del recurso primario.

6.3. Especies forestales y productivas en la zona de la Vereda Los Manantiales

Como Metodología de investigación para el establecimiento del sistema agroforestal, en la restauración ecológica de esta vereda, contamos con las siguientes especies forestales y productivas con trayectoria histórica o nativas de la zona, en una densidad acorde a la oferta de fertilidad del suelo. Estas especies son las siguientes:

Tabla 1. Especies Agrícolas y Forestales

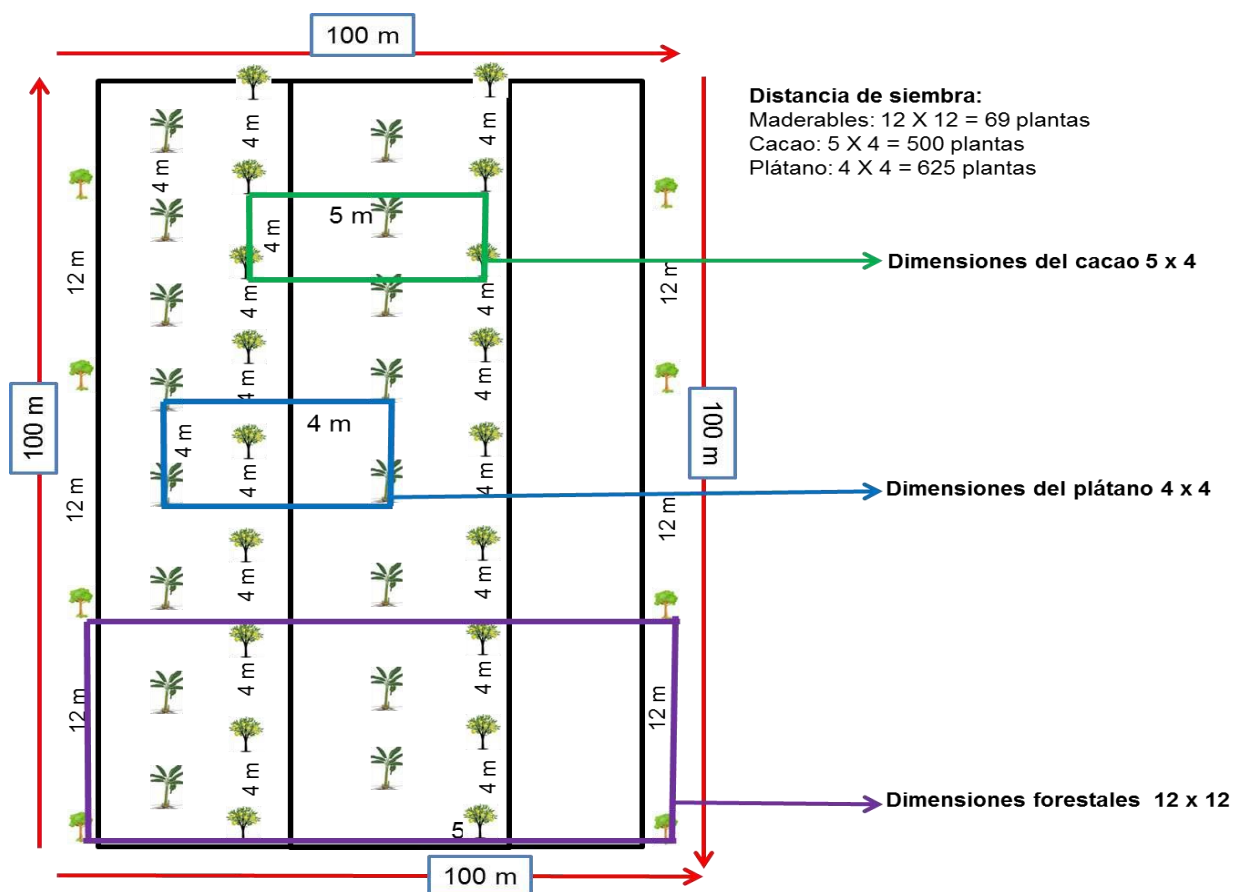
Especie	Distancia (m)	No plantas/ha
CACAO	5*4 m	500
PLÁTANO	4*4 m Cuadro latino	625
MADERABLES	12*12 m	69

Fuente: Elaboración de los investigadores

Con estas especies y a estas distancias se pueden plantar (5 hectáreas) en cinco lotes individuales de (1 hectárea), cada lote para dar mejor manejo, y facilitarles a las familias en sus labores. La distribución en campo de las especies está sujeta a varias condiciones, topográficas, disponibilidad de suelo. Cada lote seleccionado estará aislado completamente.

El establecimiento de cultivos transitorios y perennes dentro de áreas de cacao nos permite reducir costos de establecimiento y manejo en los primeros años de vida del cultivo, debido a que producen en pocos meses y parte de la producción puede venderse para garantizar el manejo y enfrentar otras demandas del cultivo de cacao. La siguiente grafica muestra la distribución en campo de las especies.

Figura 2. Distribución de las especies en campo



Fuente: Equipo de trabajo del proyecto

Se estableció un sistema productivo que ha logrado mejorar las condiciones económicas de las familias participantes en el proyecto. Y direccionar a la comunidad al cambio de actitud frente a los recursos naturales, y a la necesidad de mantener la armonía entre el hombre y su entorno.

Aspecto que nos permite disfrutar de mejores condiciones ambientales, sociales y económicas.

El área donde se sembró el cacao puede aprovecharse al máximo estableciendo otros cultivos y árboles que ayuden a mejorar la nutrición del suelo y la economía de las familias campesinas;

especialmente antes que el cacao comience a producir, para lo cual se utilizó el cultivo de plátano. (Federación Nacional de Cacaoteros, 2013).

El crecimiento, desarrollo y la buena producción del cacao están relacionados con las condiciones medioambientales de la zona donde se cultiva. Es por ello que los factores climáticos influyen en la producción de una plantación; por lo que se tendrá en cuenta que las precipitaciones promedias sean de por lo menos 2000 milímetros al año, las condiciones térmicas y de humedad deben ser satisfactorias para el cultivo; por ser una planta perenne que su periodo vegetativo como: la época de floración, brota miento y cosecha está regulado por el clima. (Federación Nacional de Cacaoteros, 2013).

Se realizaron recomendaciones necesarias a los beneficiarios para que la práctica del cultivo bajo sombra influya significativamente en el microclima de la plantación, principalmente en la radiación solar, viento y la humedad relativa, sin dejar de lado los factores del suelo, como la nutrición mineral, incidencia de plagas y enfermedades que influyen en el crecimiento y desarrollo que se debe considerar en forma integral. (Federación Nacional de Cacaoteros, 2013).

6.4. Cultivo del cacao

En los contactos previos con la comunidad de la vereda Los Manantiales, han expuesto los cultivos de más interés para su economía familiar. Entre estos, se permitió establecer el (cacao) como el principal factor productivo del sistema agroforestal, apetecido también por el conocimiento que tienen de sus resultados en la producción de otros cultivos ya instaurados en la región, (Gómez R. A., 2013).

El cultivo de cacao en nuestro medio es reconocido por nuestros abuelos como un complemento para su dieta alimenticia, a partir del año 2000, se implementó en nuestra región el proyecto para establecer 500 Has de cacao como modelo productivo y de transferencia de

tecnología, este conto con el apoyo con el apoyo de instituciones como la gobernación de córdoba, alcaldía municipal de Tierralta, UMATAMA, la federación nacional de cacaoteros (FEDECACAO), el objetivo fue mostrar y convencer a los productores de la zona que el cacao se puede mirar como alternativa productiva, que puede complementar los cultivos tradicionales como plátano y madera. A partir de esa experiencia se empezó a cambiar la expectativa a los productores, luego con la implementación del método de injerto para mejorar la producción del cacao.

A partir del año 2003, se inició la recolección de las primeras cosechas las cuales demostraron a los campesinos la rentabilidad del producto. A partir de este momento aumentó significativamente el establecimiento del cultivo, con el ingreso de más de dos mil familias al programa de guardabosques las cuales optaron por el cacao como el producto más importante para mejorar sus ingresos y por ende su calidad de vida, ha sido tan significativo este producto que en la actualidad es tomado como la principal alternativa para la sustitución de cultivos ilícitos.

La región del alto Sinú cuenta con más de 3.000 has establecidas. Los productores cuentan con el respaldo de 4 asociaciones de productores de cacao, 3 de primer nivel V10, integra Sinú y Ecambra una de segundo nivel. (Activa G10). las cuales se encargan de impulsar a los productores y establecer los canales directos de comercialización con empresas nacionales. Como casa luker, nacional de chocolate, fedecacao entre otras, acabando con los intermediarios y garantizando la venta y mejores precios.

Para los cultivos de cacao en la región está garantizada la producción y la comercialización, dadas las condiciones es preciso señalar la viabilidad del establecimiento de

nuestro sistema agroforestal, teniendo en cuenta que la vereda está ubicada dentro de la zona de influencia del cordón cauchero y cacaotero del departamento de córdoba garantiza las condiciones medioambientales optimas que permiten alcanzar hasta 25 años de producción, además por sus características morfológicas se asocia fácilmente con el plátano y los maderables los cuales generan condiciones favorables para la recuperación ecológica de los ecosistemas.

6.4.1. Variedades establecidas

Existen diversas variedades de cacao en la región, sin embargo, para nuestro sistema productivo optamos por establecer como patrón IMC G7. Porque es la variedad más resistente a plagas como monilla y escoba de bruja además se adapta fácilmente a las condiciones del suelo, y es receptivo al injerto de otras variedades, para variedades productivas que se establecerán a través de injertos se han escogido CCN 51, ICS95, ICS1, TCH565, SCC61, LUKER 40, ICS60 entre otros, estas variedades han presentado mejor rendimiento y se adaptan fácilmente a las condiciones medioambientales de la zona. los sistemas productivos asociados proporcionan al productor la posibilidad de diversificar sus productos y aprovechar mejor los espacios, el cacao al ser un producto de alta demanda comercial cuenta con una estabilidad en el precio y los rendimientos se mantienen aún épocas de intensa sequía.

6.4.2. Producción

En la actualidad los injertos están en su primera etapa de producción, una hectárea está produciendo entre 20 y 35 kilos cada 10 días.

Los precios establecidos por el ministerio de agricultura para las asociaciones presentes en el territorio es de 7.600 pesos kilos que representan entre 152.000 y 266.000 pesos ingreso económico inicial teniendo que una hectárea de cacao produce alrededor de 2.5 toneladas anuales

a partir del tercer año de establecida y puede alcanzar hasta 3.5 toneladas año a partir del séptimo año

El cacao es un cultivo de fácil manejo, su mantenimiento se basa en desarrollar actividades culturales y podas esporádicas para mantenerlo libre de plagas y enfermedades y un plan de fertilización cada seis meses.

Por otra parte, al establecer un sistema integrado con cacao estamos estableciendo un bosque que proporciona grandes beneficios al suelo como materia orgánica, mitigación del impacto de las lluvias, controla la penetración directa de los rayos solares al suelo, mejora la biodiversidad de suelo y las condiciones externas del ecosistema.

En la actualidad la zona del alto Sinú compuesta por los municipios de Tierralta y Valencia representadas por las organizaciones Integra Sinú del municipio de Tierralta quien obtuvo la distinción internacional Cacao de Oro 2018, y Ascamavid quien logro el bronce por su parte Asopapval de Valencia también obtuvo un reconocimiento especial de Platino en la ciudad de Bogotá, afianzando al departamento de Córdoba, como una potencia en la producción de cacao. (Gómez R. A., 2013).

El establecimiento de SAF es la alternativa más acertada en la búsqueda de conservar y mejorar los ecosistemas nativos de la zona, así como contribuir de manera equilibrada al desarrollo económico y social de comunidades vulnerables. El establecimiento de un sistema productivo cultural que conlleve el cambio generacional la puesta en marcha de sistemas productivos integrados y el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales. Los SAF proporcionado gran variedad de beneficios ecológico al medio ambiente puesto que estos son productores de biomasa, conservan la humedad evitan la erosión hídrica. Y permiten la porosidad en el suelo y facilitan el aumento de los microorganismos existentes en el

ecosistema subterráneo. El establecimiento de los SAF en la vereda los manantiales del municipio de Tierralta Córdoba nos permitió alcanzar los objetivos propuestos.

Ilustración No. 1 Semilla y Fruto del Cacao



Fuente: Equipo de trabajo del proyecto

6.4.3. Condiciones climáticas del cultivo de cacao

Las condiciones climáticas de mayor importancia para el establecimiento del cacao son:

Piso térmico. El rango entre los 400 y los 800 m.s.n.m, es el óptimo para establecer los cultivos, ya que ofrece las mejores condiciones para el desarrollo del cacao, alturas mayores a 1.200 m.s.n.m, se consideran como condiciones marginales para el crecimiento del

cacao, ya que las temperaturas en general son muy bajas para garantizar una buena productividad de las plantaciones. (Gómez R. A., 2013).

Temperatura. El régimen de temperatura para el cacao se encuentra entre los 18 y 32 °C, en donde las temperaturas más aptas, están entre los 24 a 28 °C. Las temperaturas menores a 18° y mayores a 32°, dificultan el desarrollo adecuado del cacao. El factor temperatura es clave para el cultivo del cacao ya que variaciones mayores a 9°C entre el día y la noche afectan la polinización y la formación de los frutos, de la misma manera las flores del cacao no se forman bajo temperaturas inferiores a los 25°C. (Gómez R. A., 2013).

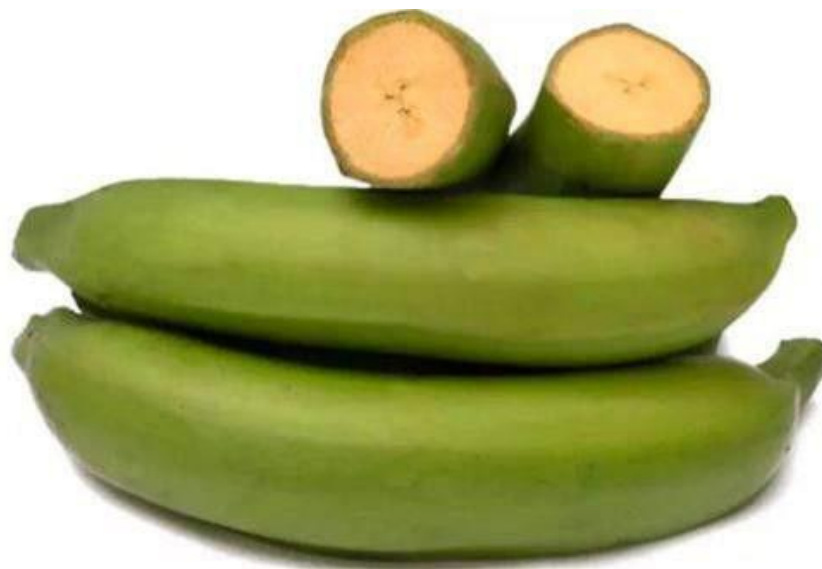
Precipitación anual. El cacao se puede sembrar en zonas en donde las precipitaciones anuales varíen entre 1.500 y 3.800 mm, siendo el rango entre 1.800 y 2.600 mm. Para el caso de las zonas con altas precipitaciones en cambio existe un alto riesgo de que se presenten problemas fitosanitarios.

6.5. Cultivo del Plátano

Como cultivo de asocio y de acompañamiento se estableció el plátano por ser de buena y rápida producción el género de la (*Musa Sp*). Es empleado por múltiples familias de la región como sustento económico dada su calidad en la producción este producto es el más importante en la región por su alta demanda se cultiva en grandes extensiones en fincas para comercializarlo en otras ciudades del país, es un estandarte de la economía de esta región, el plátano es un cultivo de fácil manejo y se puede establecer de diferentes maneras, mecanizados a gran escala o empíricamente, también se establece como monocultivo por cosecha a plazo de 8 meses o como un cultivo permanente, en la actualidad la producción de plátano se ha estancado debido al valor comercial de otros productos como la yuca, esto ha

generado un alza en la demanda del producto, según la asociación de plataneros del alto Sinú (*aso plátanos*) la demanda es mayor que la oferta en estos momentos. Entonces, dadas todas estas circunstancias el establecimiento del cultivo de plátano se dio como una ventana abierta para nuestros pequeños productores, a fin de afianzar un sistema productivo y auto sostenible la venta de plátano se da todos los días puesto que diariamente en cada hogar se consume plátano, lo que garantiza un ingreso seguro y significativo a las familias, además de que lo pueden consumir de primera mano. y es el acompañante adecuado al cultivo de cacao porque le proporciona sombra y en épocas de sequía mantiene la humedad en el suelo, las familias participantes en nuestro proyecto actualmente podrán vivir dignamente del plátano mientras los demás componentes del sistema alcanzan su ciclo de producción, además que proporciona condiciones climatológicas adecuadas al cultivo de cacao en sus primeras etapas.

El Plátano está ubicado como el cuarto cultivo más importante del mundo, después del arroz, maíz y yuca. Siendo este producto parte esencial de la canasta familiar, se puede considerar como un producto básico y de exportación. La implementación de un cultivo de plátano es de gran importancia socioeconómica desde el punto de vista de seguridad alimentaria y generación de empleo. Según: (Espinal 2005). Se estima que del área cultivada en plátano en Colombia hasta el 2014 ha sido de 393.479 ha con una producción de 3.344.882 t, dentro de este rango se encuentra una representación de área cosechada de 27.713 ha en el departamento de Arauca siendo el mayor productor con 384.460 toneladas de plátano en el año 2012, (Agronet 2016).

Ilustración No. 2 - Frutos del plátano

Fuente: <https://www.lanewvega.cl/platano-verde>

6.5.1. Producción

El plátano inicio su producción a los 5 meses de establecido, y produce 1000 unidades cada 15 días, a partir de 8 meses una hectárea de plátano produce entre 10.000 y 12.000 unidades mensuales en la actualidad el valor por unidad es de 450 pesos en la finca. Este ha sido un factor muy importante en nuestro proyecto la producción del plátano nos permite observar como la vida de las familias ha ido cambiando de manera regular, y es un incentivo para que el productor no abandone el predio y se mantengan las actividades de manejo.

6.5.2. Plan de fertilización

El cultivo de plátano requiere suelos que sean fértiles, permeables, profundos y ricos en potasio, arcillo-silíceos, calizos. Los requerimientos nutricionales varían entre especies y

dependen de muchos factores tales como: material genético, la población de plantas, el clima, la sanidad del cultivo, y la disponibilidad de nutrientes y de agua en el suelo.

A partir de esto se obtiene esta Tabla que permite identificar los principales elementos extraídos por el cultivo de plátano.

Tabla 2. Requerimientos Nutricionales del Plátano

Elementos extraídos por el cultivo de plátano	
N	220
P	105
K	430
Ca	220
Mg	60

Fuente: Rodríguez, Guerrero, 2002

La fertilización del cultivo de plátano está regida por la interpretación del análisis del suelo en donde se determinan varios parámetros entre ellos se encuentran el porcentaje de saturación de aluminio, acides intercambiable y disponibilidad de nutrientes en el suelo, sin dejar a un lado los demás parámetros que también son importantes (Peña, 2013).

6.6. Especies maderables en Sistemas Agroforestales en cultivo de plátano y cacao

El cultivo de cacao requiere en sus comienzos el empleo de especies forestales que proporcionen cierto grado de sombrío durante el crecimiento primario del cultivo, se escogieron dos especies maderables de rápido crecimiento, consideradas finas y de alto costo en el mercado, por ende son especies protegidas y pueden prevenir amenazas de algunas plagas e insectos, a continuación se detallan cada una de las especies a establecer en el sistema productivo y referenciadas ya por (Gómez Gómez & Gómez Carvajal, 2013):

6.6.1. Cedro (*Cedrela odorata*)

Esta especie forestal nativa de rápido crecimiento en zonas húmedas Es altamente apreciada por su excelente calidad de madera y su particular tonalidad roja en la actualidad es considerada como una especie amenazada. La madera es utilizada en la fabricación de muebles, revestimiento de interiores, construcciones livianas, ebanistería fina y en la fabricación de instrumentos de precisión.

Es una especie que en la zona proporciona excelentes resultados por su fácil manejo y rápido aprovechamiento además proporciona condiciones favorables al cultivo de cacao ya que en su etapa adulta es poco ramificada, no es removida por el viento mitiga los impactos de la lluvia como el arrastre de la capa de suelo, mantiene el microclima y suele expandir sus semillas con el viento formando barreras de protección con el paso del tiempo.

Es susceptible al ataque del barrenador (*Hypsiphylla grandella*), Lo cual requiere de un manejo cultural y controles periódicos de plagas.

El cedro tiene un amplio rango de distribución geográfica que la hace apta para la reforestación en varias regiones del país, puede plantarse desde el nivel del mar hasta una altitud de 2000 metros sobre el nivel del mar, en áreas con precipitaciones entre 1000 a 4000 milímetros anuales. Esta especie también prefiere suelos profundos, aunque tolera sitios húmedos y suelos calcáreos. (Gómez J. D., 2007).

6.6.2. Abarco (*Cariniana pyriformis*)

Es la especie que más promete en Colombia dadas sus características de excelente dureza, similitud sorprendente en apariencia con algunas valiosas especies africanas y su color marrón claro rosáceo que la hace muy atractiva al consumidor. Ya que en el país no existen

áreas representativas de bosque natural, ni de plantaciones con fines de explotación comercial, ésta es uno de los grandes tesoros forestales.

Es sabido por las experiencias de nuestros padres que esta especie es nativa de esta región y es la especie nativa más importante de la región del alto Sinú. Es hoy una especie protegida y su valor comercial es muy significativo las entidades como la CAR, CVS, actualmente fomentan la siembra de poblaciones de abarco, así como la conservación de los existentes en la región y los cuales son considerados como arboles Plus, los cuales reciben un incentivo económico por su conservación y la recolección de sus semillas.

Su rango de adaptación es amplio, por lo que es apta para la reforestación en varias regiones del país. Puede plantarse desde los 50 hasta los 1500 metros sobre el nivel del mar, en áreas cuyas precipitaciones oscilen entre los 1250 y 3000 milímetros anuales. Se da preferiblemente en suelos profundos, bien drenados, aunque tolera sitios húmedos y suelos ácidos. (Gómez R. A., 2013).

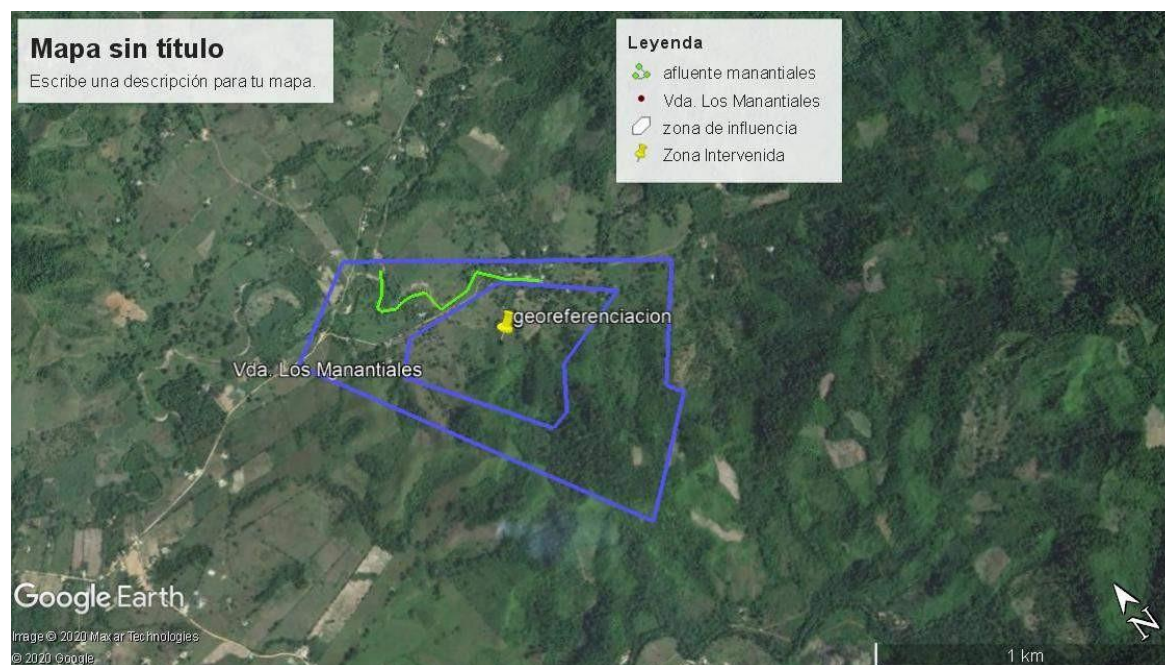
7. Marco de Referencia

7.1. Micro Localización

De acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal Juntos Por Tierralta 2012 – 2015, se presenta la siguiente información:

7.1.1. Localización geográfica, extensión territorial y límites del Municipio de Tierralta

Figura 5. Georreferenciación de la zona de influencia del proyecto: 8.05701353442, -76.0850763511



Fuente: Google Earth

En este municipio se encuentra localizada la vereda Los Manantiales, micro delimitación geográfica donde se desarrolla este trabajo investigativo. Según información de (TIERRALTA, 2019), las características de este municipio se pueden definir como sigue:

Está localizado al extremo Suroccidental del Departamento de Córdoba en la Latitud Norte 8°10" y Longitud Oeste 76° 04" del Meridiano de Greenwich.

Extensión. El Municipio de Tierralta según el POT inicial cuenta con una superficie de 5.079 Km²; pero, según cálculos de la Corporación para el Desarrollo Integral y Sostenible del Departamento de Córdoba y su Entorno CORDECOR, tiene 4.924,95 Km²; es decir, el

20,3% del área total del territorio cordobés; por lo que se constituye en uno de los municipios de mayor extensión del país y en el municipio más extenso de Córdoba.

Límites. El Municipio de Tierralta limita al Norte con el Municipio de Montería (capital del Departamento); al Noroccidente con el Municipio de Valencia; al Occidente con el Departamento de Antioquia (Apartadó, Carepa, Chigorodó y Mutatá); al Sur con el Departamento de Antioquia (Ituango); por el Oriente con el Municipio de Montelíbano y por el Nororiente con el Municipio de Planeta Rica.

Relieve. El Municipio de Tierralta contiene gran parte del área de montañas y colinas del Departamento de Córdoba. El relieve está conformado en su mayor extensión por las estribaciones de la Cordillera Occidental, que penetran al territorio por el Nudo del Paramillo (3.960 m.s.n.m.) y se divide en tres ramales, pero sólo dos penetran al territorio municipal, los cuales son: el ramal occidental o Serranía de Abibe, que conforma la vertiente occidental de la cuenca del Río Sinú; el ramal central o Serranía de San Jerónimo.

La mayor parte del área montañosa del municipio la representa la Serranía de San Jerónimo, la cual mantiene su estructura montañosa hasta muy cerca de la cabecera municipal de Tierralta; se encuentran allí: Alto de Flechas, Cerro Caimanero, Cerro Betancí, Sierra de Mantagordal, Boca del Bálsamo, Cerro Pando, Alto de Pulgas. Se destaca el Cerro Murrucucú, con 1.270 m de altura, Sierra de la Cruz, Cerro del Higuerón, Cerro Moncholo y Cerro de las Mujeres.

Clima. El Diagnóstico Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Sinú consideró parámetros hidro climatológicos de estaciones pluviométricas y climatológicas ubicadas en todo el Departamento de Córdoba, con el fin de obtener una homogenización entre las

cuenas más representativas del Departamento como son las del Río Canalete, San Jorge y Sinú.

Precipitación. Las precipitaciones en el Municipio de Tierralta y en especial hacia la zona del Alto Sinú, se producen principalmente por el movimiento de las masas de aire saturado de humedad provenientes del pacífico, que chocan con la Cordillera Occidental y sobre las estribaciones que forman el extremo sur de la hoya del Río Sinú, causando movimientos convectivos de las masas de aire. En el Municipio de Tierralta se encuentran bien marcadas dos estaciones: una seca con pocas lluvias en el período Diciembre a Marzo y el resto del año con abundantes lluvias, con ligeros descensos en Junio y Julio.

Temperatura. La temperatura media anual de Tierralta oscila entre los 28°C y los 31° C, con mínima mensual de 27°C y máxima hasta los 32°C. Hacia la zona del Nudo de Paramillo, en las partes más altas, se presentan temperaturas que oscilan entre los 8°C y los 10°C.

Humedad Relativa. La humedad relativa media anual es del 82 % alcanzando un valor máximo del 84% en los meses de Junio, Agosto, Septiembre, Octubre, y Noviembre y un valor mínimo del 78% en el mes de Marzo.

Brillo Solar. En términos generales, a nivel de la cuenca del río Sinú, el número de horas totales anuales de brillo solar varía entre 1400 y 2300. Hacia la parte alta de la cuenca, se tienen entre 1400 y 1500 horas, con promedio mensual de 175 horas.

Zonas de vida. El área comprendida por el Municipio de Tierralta, presenta de Sur a Norte, las siguientes zonas de vida: Bosque muy húmedo tropical (bmh-T); Bosque muy húmedo pre montano en transición a bosque muy húmedo tropical (bmh-PM) y Bosque húmedo tropical (bh-T).

Hidrografía. El territorio municipal se caracteriza por poseer una amplia y extensa red hidrográfica, constituyéndose la zona sur, la de mayor número de corrientes principales y un sinnúmero de afluentes que enriquecen la estrella hidrográfica del Alto Sinú.

El principal río del municipio es el Sinú y se constituye en la principal vía de comunicación fluvial entre la zona sur y la cabecera municipal. Los principales tributarios del Río Sinú son: por la margen izquierda, el Río Verde, Río Esmeralda, Quebrada Naín, Quebrada Tucurá y Quebrada El Pirú; por la margen derecha le tributa sus aguas como principal tributario, el Río Manso, Río Tigre, Quebrada Cruz Grande, Quebrada Urrá, Quebrada Tay, Quebrada Juy, Quebrada Las Flores, Quebrada Betancí y otras quebradas menor de importancia tales como Mata Guineo, Nagua, Crucito, Caimán, Táparo, Gaitá, Chibogadó, Atencio, Seca, Palonegro, Lucía, Chico, Loro, Tuis-Tuis, Caña Fría, Aguila, Pichingué, Palo Negro y Jaraguay.

7.2. Actividades Productivas

Las actividades productivas que en la actualidad practican sus habitantes, está localizado en la cuenta Alta del Sinú, y se ubican básicamente en los sectores primarios y terciarios de la economía; representando al sector primario la producción bovina y agrícola, la extracción maderera y la pesca.

La capacidad productiva y dinámica económica que caracteriza al municipio se forma en buena parte, por su configuración como punto de colonización y de expansión de la frontera agrícola; así como punto potencial de expansión de posibles mercados subregionales. La colonización con su cometido de ganarle a la selva, funda la modalidad de la pequeña extensión campesina, la cual concentra la unidad familiar.

El colono extrae de los bosques lo que estos en su oferta natural le proporcionaba: maderas, algunos frutos silvestres, caza y explota su pequeña propiedad o chagra, cultivando frutos de pan coger y criando cerdos y aves.

7.3. Diagnostico Socio Ambiental

Para este diagnóstico, se tiene en cuenta el documento Plan de Gestión Ambiental Regional -PGAR actualización 2008 – 2019. Dentro de este en especial, el capítulo 3. Diagnóstico Ambiental. Entre los temas apreciados por la (Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS, 2018), se resalta aspectos como:

Tenencia de la Tierra. En 1990, según IGAC, la tenencia de la tierra se concentraba en unos pocos predios. Cerca del 72% de los predios eran pequeños, menores de 20 ha, los cuales aglutinaban solo un 11% de la superficie total, mientras que un 7% eran predios grandes, mayores de 100 ha, concentrando el 57% de la superficie del Departamento. (IGAC, 1992, citado por CVS 2018).

En el 2005 se han dado algunas variaciones pero la tendencia se mantiene. Según IGAC, cerca del 78% de los predios son menores a 20 ha, están en manos del 74,77% de los propietarios y cubren un 17% de la superficie total. Entre tanto, un 4% del total de predios mayores a 100 ha, están en manos del 5,5% de los propietarios, y concentran el 50% de la superficie total.

La concentración de la tierra en un número reducido de grandes predios refleja la situación de desventaja de numerosos campesinos y pequeños productores que al no poseer tierras o posibilidades para ampliar su actividad, se ven obligados a invadir zonas no aptas, a desecar zonas de inundación, a emigrar de las zonas rurales, y otros conflictos

sociogeográficos como los registrados de Cispatá – Tinajones y Ciénaga Grande del Bajo Sinú.

8. Marco Legal

En el ámbito internacional es conveniente considerar los postulados de Naciones Unidas frente a los retos mundiales para la sostenibilidad ambiental expuestos en la Agenda de Desarrollo Post- 2015 (ONU, 2013), dentro de los cuales esta investigación aporta a cuatro de ellos, en particular como lo son:

- Erradicar la pobreza.
- Lograr el acceso universal al abastecimiento de agua.
- Gestión de residuos.
- Gestionar los recursos naturales de manera sostenible.

Del mismo modo UNESCO (2015), plantea retos relacionados con la Educación para el Desarrollo Sostenible en el que se incluyen temas como: biodiversidad, educación sobre el cambio climático, reducción de riesgo de desastres, diversidad cultural, reducción de la pobreza, igualdad de género, promoción de la salud, estilos de vida sostenibles, paz y seguridad humana, agua y urbanización sostenible, incluido también en Memorias Universidad Distrital Francisco José de Caldas, (2015).

En el orden nacional, las Políticas Ambientales que están entre los referentes para la investigación, se merece mencionar brevemente las siguientes:

Política Nacional para la Gestión Integral Ambiental del Suelo. Expedida en el año 2011 con el objetivo de promover la gestión integral para la conservación del suelo en Colombia , en las dimensiones social, ecológica, económica y política, con el propósito de garantizar la

seguridad, autonomía y soberanía alimentaria del país, una economía sostenible y el bienestar de los colombianos.

Política Nacional de Educación Ambiental expedida en el año 2002 con el objetivo de promover la concertación, la planeación, la ejecución y la evaluación conjunta a nivel intersectorial e interinstitucional de planes, programas, proyectos y estrategias de educación ambiental formales, no formales e informales a nivel nacional, regional y local.

Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) expedida en el año 2012 Cuyo objetivo es promover la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos de manera que se mantenga y mejore la resiliencia de los sistemas a escala nacional, regional, local y transfronteriza, considerando escenarios de cambio y a través de la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad.

Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico expedida en el año 2011 mediante la cual se garantiza la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión eficaz y un uso eficiente, articulado al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente.

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático expedida en el año 2013 con la finalidad de reducir la vulnerabilidad del país e incrementar su capacidad de respuesta frente a las amenazas e impactos del cambio climático.

Política de Producción y Consumo sostenible expedida en el 2010 la cual busca orientar el cambio de los patrones de producción y consumo de la sociedad colombiana hacia la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la competitividad de las empresas y el bienestar de la población. Por otra parte, dentro de la normatividad aplicable al contexto de esta investigación se encuentra:

Constitución Política de Colombia Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

Ley 99 de 1993 Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

Decreto 2811 de 1974 Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Ley 9 de 1989 Por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones.

Ley 1454 de 2011 Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial.

Ley 388 de 1997 la cual se refiere al ordenamiento territorial municipal y distrital y planes de ordenamiento territorial.

Acuerdo 16 de 1998 Por la cual se expiden los determinantes ambientales para la elaboración de planes de ordenamiento territorial.

Decreto 1791 de 1996 Por medio del cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal A nivel regional y local.

Decreto 1076 de 2015 por medio del cual se expide el Decreto único reglamentario del sector ambiental y desarrollo sostenible. Directamente relacionado con el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la Nación.

9. Metodología

9.1. Proyecto aplicado

El presente trabajo se realizó desde la perspectiva de un proyecto aplicado y es abordada con un enfoque cuantitativo y cualitativo; lo primero porque se tuvo en cuenta variables numéricas de referencia para determinar la calidad del suelo y cantidades de elementos necesarios en el establecimiento del sistema agroforestal. El aspecto cualitativo hace referencia a las condiciones socio económico, culturales y de vocación agropecuaria de la población en la Vereda Los Manantiales, objeto del estudio.

El proyecto tiene un nivel descriptivo, mientras describe las condiciones medio ambientales y socioeconómicas de la población y a nivel explicativo buscamos manifestar las razones por las cuales se establecieron los cultivos productivos y maderables escogidos para la restauración ecológica y el mejoramiento de los ingresos de los habitantes.

9.2. Población

La población estuvo compuesta por la totalidad de habitantes de la vereda Los Manantiales, del municipio de Tierralta – Córdoba, y corresponde a 29 familias que en total cuenta con 43 hijos varones y 26 mujeres; dos están formadas por un solo jefe de hogar, uno separado y otro viudo, para un total del Universo en personas de 97.

La muestra se seleccionó en base a la unidad de familias, es así como se toman 20 familias, equivalentes en forma directa al 68.97% del universo de familias.

9.3. Tipo de Muestreo

El tipo de muestreo que se utilizó fue el intencional dirigido. En este tipo de muestreo, los participantes son seleccionados para hacer parte de la muestra con un objetivo concreto. Con el muestreo intencional dirigido, el investigador considera que algunos participantes son más adecuados para la investigación que otros. Por este motivo, aquellos son escogidos deliberadamente como tal.

9.4. Muestra

La muestra estuvo conformada por 20 familias de la vereda Los Manantiales, que evidenciaron estar interesadas en hacer parte del proyecto y representaron la problemática del estudio. Fueron cuantificadas, de acuerdo con la siguiente fórmula estadística:

n= Tamaño de la muestra: 20

N= Tamaño de la población: 29

p= probabilidad de que un individuo posea la característica de estudio: 0,5%

1-p= probabilidad de que un individuo No posea la característica de estudio: 0,5%

e= error que se está dispuesto a tolerar: 10%

z= ordenada de la distribución normal estandarizada correspondiente al nivel de confianza:

90% (1,64)

$$n = \frac{N \times z^2 \times p \times (1 - p)}{e^2 \times (N - 1) + z^2 \times p \times (1 - p)}$$

Tabla 4. Muestra no aleatoria de Familias

Municipio de Tierralta	Cabeza de Familia		Total
<i>Vereda Los Manantiales</i>	Hombre	Mujer	
	19	1	

9.5. Actividades de establecimiento cultivo de cacao

9.5.1. Establecimiento de vivero comunitario

Con el objetivo de reducir los costos e involucrar a la comunidad en las actividades se estableció un vivero comunitario en donde toda comunidad/grupo aportaron en las diferentes actividades realizadas:

- Adecuación del lugar
- Aislamiento
- Postura de postes y poli sombras
- Armado de los almácigos/eras de crecimiento
- Extracción, desinfección, y preparación de sustrato.
- Llenado de bolsas
- Preparación de la semilla
- Siembra y mantenimiento del vivero
- Control de hongos y enfermedades
- Injertación de clones en vivero

9.5.2. Materiales utilizados

- Sustrato

El sustrato es una composición de materiales orgánico bióticos y abióticos que proporción a las plantas las condiciones adecuadas para su germinación y posterior crecimiento:

Aluvión de río, Caserilla de arroz, Cal agrícola y abono orgánico los cuales se mezclaron de la siguiente manera: 6 bugís de aluvión se aplica 3 de cascarilla de arroz y un bulto de cal agrícola mesclado con abono orgánico.

- Poli sombra del 80%
- Malla gallinera galvanizada
- Alambre púa calibre 14.
- Bolsas 11/25 calibre 2.5

9.5.3. Establecimiento en campo

- Adecuación de predios
- Transporte de material vegetal
- Desmonte
- Aislamiento,
- Trazado y ahoyado.

Se establecieron 500 plantas a una distancia de 5*4 m.

9.5.4. Plan de abono y fertilización

Se establecieron labores de manejo en el cultivo, se aplica insecticida/Cipermetrina/ cuando se observa la presencia de agentes externos que pueden causar pérdidas y se realizan labores de macheteo para controlar las malezas.

Se aplicó producto foliar completo/tropical/

Abonos orgánicos.

En los cultivos asociados las labores se realizan de manera generalizada enfocadas en mantener el sistema libre de plagas y enfermedades y que los procesos se den sin ningún problema a fin de que las especies logren su desarrollo adecuado y posterior producción.

9.6. Actividades de establecimiento del cultivo de plátano

- Adecuación de predios
- Aislamiento
- Desmonte
- Trazado y ahoyado
- Transporte de colinos (semilla)
- Siembra

9.6.1. Materiales utilizados

- Machetes
- Alambre púa calibre 14
- Cavadora
- Cinta métrica
- Bomba de fumigar

Se establecieron 625 plantas por cada lote a una distancia de 4*4m.

9.6.2. Labores de mantenimiento y fertilización

Están se desarrollan de manera integradas a los demás componentes del sistema, macheteo control de plagas, desoje y desmanche.

9.7. Actividades de establecimiento del componente forestal

- Captación de la semilla, árboles padres (Plus)
- Proceso de germinación (germinador)
- Preparación del sustrato
- Llenado de bolsas 6*10 calibre 1.5
- Armado de eras de crecimiento
- Trasplante de plantines

9.7.1. Labores de establecimiento en campo

- Adecuación de predios
- Asilamiento
- Desmonte
- Trazado
- Ahoyado
- Transporte de material vegetal

Siembra en campo 69 plantas por hectáreas a una distancia 12*12.

9.7.2. Labores de mantenimiento

- Plateo
- Aplicación de insecticida
- Aplicación de abono foliar y químico triple 15

Con las diferentes especies establecidas en campo observamos de manera progresiva su desarrollo en el predio y durante 45 días observamos su crecimiento y se realizaron las resiembras pertinentes. De allí en adelante los propietarios se hicieron responsables del

mantenimiento y cuidado del sistema productivo y de desarrollar de manera sistemática las labores culturales para mantener el sistema agroforestal.

10. Resultados de la Investigación

Tabla 2. Genero del Jefe de Hogar

Genero del Jefe de Hogar	
Masculino	19
Femenino	1
Total	20

Fuente: elaboración de los investigadores

El instrumento de estudio seleccionado fue una encuesta por familia, con el propósito de obtener información que permitiera la caracterización de la población objeto del estudio, entre esta su situación económica y conformación del núcleo familiar; en aspectos claves como género, procedencia, estrato, estado civil, número de hijos, número de habitantes en casa para conocer situaciones de hacinamiento, personas a cargo, ocupación, rango de ingresos, nivel educativo, tipo de vivienda, características de la vivienda como techos, paredes, tipo, pisos, tenencia legal del predio, servicios públicos de los que puede hacer uso, medios de transporte empleados para el desplazamiento al casco urbano, periodicidad y monto promedio de ingresos, y cualificación de los problemas que consideran más influyen en su calidad de vida; todos estos en relación con las personas.

Las preguntas relacionadas con el medio ambiente fueron: cultivos cosechados, otros cultivos considerados aptos para sembrar, clase de animales que crían, especies de árboles que conocen están sembrados en la vereda, su valoración de importancia en la conservación del

medio ambiente vegetal y la fauna silvestre, conocimiento de este tipo de animales que habitan en la zona, practica de casa realizado a alguno de ellos, y por último no menos importante conocer si han sido visitados por autoridades protectoras del Medio Ambiente nacional, regional o local, y si han recibido asistencia técnica agropecuaria por parte de la UMATAMA del Municipio de Tierralta.

A continuación se presentan los resultados del análisis de las respuestas obtenidas a la encuesta aplicada, mediante la tabulación de estas y el cálculo del promedio de cada una.

El 93.33% de los Jefes de Hogar, corresponden al género masculino. Características propias del manejo de los hogares colombianos y más de la Costa.

Tabla 3. Procedencia de la Familia

Procedencia de la Familia	
Nativo	19
Nativo casco Urbano	1
Otro Municipio	0
Total	20

Fuente: elaboración de los investigadores

El 93.33% de los Jefes de Hogar, proceden o son nativos de la misma vereda Los Manantiales, donde se desarrolla el estudio, mientras apenas el resto es del casco urbano del Municipio de Tierralta, por tanto se puede decir que no hay personas foráneas.

El 100% de los pobladores, se auto clasificaron en el estrato 1, como la evidencia de las demás respuestas lo confirman, sin que este cuestionario se hubiera diseñado con el propósito de calificar su estrato social, conforme a los lineamientos del DANE.

Tabla 4. Estado Civil Jefe de Hogar

Estado Civil Jefe de Hogar	
Casado	1
Unión Libre	17
Separado	1
Viudo	1
Total	20

Fuente: elaboración de los investigadores

El 80% de las Familias están conformadas por relaciones en Unión Libre, el resto está formado por Casados, separados y viudos en un porcentaje igual y cercano al 1.33%. Otra de las características propia de las veredas o zona rural, donde se acostumbra empezar las relaciones maritales sin ningún tipo de sustento legal.

Tabla 5. Número de Hijos en Familia

Número de Hijos en Familia	
Varones	57
Mujeres	36
Total	93

Fuente: elaboración de los investigadores

En la vereda Manantiales, el 61.3% de los hijos en las familias son del género masculino, mientras el 38.7% son del género femenino. Presentando superioridad del primero género en cuanto a nacimiento de niños, con respecto a niñas.

Tabla 6. Monto de Ingresos Familiares

Monto de Ingresos Familiares	
Menos de la Mitad de 1 SMMLV	19
Más de la mitad y 1 SMMLV	1
Superior a 1 SMMLV y menos de 2	0
Superior a 2 SMMLV	0
Total	20

Fuente: elaboración de los investigadores

El 93.33% de los Jefes de Hogar, obtienen unos ingresos mensuales que corresponden a menos de la mitad del Salario Mínimo Mensual Legal Vigente, que para el año 2019 corresponde al monto de \$828.116; es decir ganan menos de \$414.058 mensuales. Una suma que si no fuera porque tiene sus huertas caseras y animales de corral, además de alguno tipo de ganado vacuno y porcino, no les alcanzaría para sostener su grupo familiar en las condiciones de alimentación que tienen y padecieran desnutrición.

Tabla 7. Nivel de Estudios Jefe de Familia

Nivel de Estudios Jefe de Familia	
Básica Completa	3
Básica Incompleta	17
Ningún nivel educativo	0
Total	20

Fuente: elaboración de los investigadores

Los Jefes de Hogar de las Familias de la Vereda Los Manantiales, en un 86.67% han alcanzado apenas la básica incompleta, mientras sólo el restante 13.33% han logrado terminar los estudios de Enseñanza Básica. Esta situación guarda concordancia, con la del nivel de ingresos ya analizado anteriormente. Por esto la importancia de que los hogares obtengan mejores ingresos con la propuesta del proyecto, para que puedan dar mejor educación a sus hijos.

Tabla 8. Tipos de Vivienda

Tipos de Vivienda	
Casa o Rancho	18
Choza	1
Otra	1
Total	20

Fuente: elaboración de los investigadores

Respecto al tipo de vivienda en la vereda, se pudo comprobar que la mayoría (86.67%) son del tipo casa o rancho de palma en su mayoría como se comprueba más adelante, al cuestionar el material del techo. El resto son tipo choza o de otra forma, en un 6.67% cada una respectiva y aproximadamente.

Tabla 9. Tipos de Tenencia de la Tierra

Tipos de Tenencia de la Tierra	
Propia	5
Familiar	13
Arrendada	2
Total	20

Fuente: elaboración de los investigadores

El problema de tenencia de tierra afecta mucho al cultivador campesino, se quiso conocer esa situación en la vereda Los Manantiales, encontrando que la mayoría son parcelas tipo familiar (66.67%), siguen las propias (26.67%) y arrendadas (6.66%) aproximadamente. En esta circunstancia, no les sirven de respaldo para créditos en entidades bancarias cuando algunas son de herencias sin el proceso de sucesión.

En las paredes, el 100% respondió estar constituidas de madera, como es costumbre y porque es un material barato y asequible en la zona. De igual forma fue la respuesta respecto a los techos. Estos en su totalidad (100%) son de palma. En cuanto a los pisos, el 93.33% manifiesta están constituidos por tierra, hay un resto del 6.67% que dice hacerlo con madera.

Tabla 10. Tipos de Servicios Públicos en Vivienda

Tipos de Servicios Públicos en Vivienda		Total	Promedio %
Agua potable	0	20	0
Energía	20	20	100
Telefonía celular	7	20	35
Servicio de Salud	0	20	0

Fuente: elaboración de los investigadores

Como dato curioso, el 100% de los encuestados dijeron contar con el servicio de energía eléctrica en su Vivienda, y un 35% contar con servicio de telefonía celular. Aunque en ciertas partes de la vereda no entra la señal en buen estado. Pero a medida que se acercan al casco urbano, está se mejora.

Tabla 11. Tipos de Medios de Transporte empleados

Tipos de Medios de Transporte empleados		Total	Promedio %
Moto	15	20	75
Bestia o animal	20	20	100
Vehículo cuatro ruedas	0	20	0

Fuente: elaboración de los investigadores

Los habitantes de la vereda Los Manantiales reconoce en un 100% emplear como medio de transporte a su vivienda, la bestia o animal de carga, en este caso algunos cuentan con caballos, mulos y hasta burros para transportar el mercado. El 75% dicen emplear motos hasta cierto lugar donde pueden llegar.

Tabla 12. Forma de vinculación laboral

Forma de vinculación laboral	
Asalariado	1
Trabajador por cuenta propia	7
Ambas formas	12
Total	20

Fuente: elaboración de los investigadores

La forma de vinculación laboral encontrada, según las respuestas obtenidas en su mayoría corresponde a ambas formas (60%), seguida de trabajador por cuenta propia (33.33%) y como asalariado sólo un 6.67%.

Por otra parte, respecto a la periodicidad en recibir sus ingresos el 93.33%, manifestó que era de manera quincenal y sólo un 6.67% lo recibe mensual.

Tabla 13. Valoración de Elementos que influyen en calidad de vida

Elementos que influyen en calidad de vida		Total	Promedio %
Alimentación	20	20	100
Vivienda	19	20	95
Puestos de Salud	20	20	100
vías de Transporte	13	20	65
Centros Educativos	20	20	100
Agua Potable	20	20	100
Fluido eléctrico	20	20	100
Inseguridad	20	20	100

Fuente: elaboración de los investigadores

Los Jefes de Hogar de la vereda Los Manantiales, en su mayoría concuerdan con las apreciaciones respecto a que elementos influyen en la calidad de vida, según la consideran ellos, así vemos que todos estuvieron de acuerdo en señalar la alimentación, puestos de salud, centros educativos, agua potable, fluido eléctrico (del cual gozan), y la inseguridad, así una inseguridad alta afecta la calidad de vida, tanto como la falta de los demás elementos anteriores. El 95% señala a la vivienda como un factor de calidad de vida y un 65% las vías de transporte. Esto es que en cierta medida le restan algo de importancia, o están acostumbrados a los medios actuales y no les parece afectarles demasiado.

Tabla 14. Cultivos cosechados por las Familias

Cultivos cosechados por las Familias		Total	Promedio %
Maíz	16	20	80
Arroz	20	20	100
Yuca	17	20	85
Cacao	8	20	40
Plátano	5	20	25

Fuente: Elaboración de los investigadores

En la vereda Los Manantiales, las familias cultiva arroz en un 100%, seguido de la yuca (85%), maíz (80%), cacao (40%) y plátano (25%). Se observa que dos de las plantas que se emplearán en la propuesta de restauración ecológica corresponden a cultivos que vienen practicando, como son el cacao y el plátano.

En cuanto a si exceden su producción a la empleada para el consumo, el 93.33% manifiesta que sí y tan sólo el 6.67% dicen no alcanzar para la venta. Dentro de los otros cultivos que mencionaron de manera directa, consideran aptos para la zona están ñame, frijol célele o cabecita negra, ahuyama, y en general hortalizas.

Tabla 15. Inventario de animales por Familia

Animales por Familia		Promedio
Cerdo	59	19%
Gallina	204	65%
Ganado Vacuno	39	13%
Perro	10	3%
Total	312	100%

Fuente: Elaboración de los investigadores

Con base en las respuestas sobre la cantidad de animales cerdo, gallina, ganado vacuno y perros en la familia, se determina que el animal con más cantidad son las gallinas (65%), seguido del cerdo (19%), el ganado vacuno (13%) y el perro (3%), este último como fiel guardián de la casa, ayuda en señalar la presencia de extraños que se acercan y con ese fin dicen que los tienen.

Tabla 16. Inventario de tipo de arboles

Tipo de arboles		Promedio
Tamborero	16	15%
Cedro	19	18%
Caracolí	19	18%
Caoba	7	6%
Abarco	20	19%
Roble	20	19%
Guácimo	3	3%
Chingalé	2	2%
Zapato	2	2%
Total	108	100%

Fuente: elaboración de los investigadores

De manera similar, al análisis anterior, se determina con base en las respuestas obtenidas a la encuesta realizada a los Jefes de familia de la vereda Los Manantiales, que el árbol que más dicen conocer o saber que existe en la región está el abarco y el roble (19%) señalaron distinguir su presencia. El cedro y caracolí (18%), el tamborero (15%), el caoba (6%), el guácimo (3%) y el Chingalé y zapato (2%).

Estando algunos de estos como el cedro y el guácimo entre los posibles usos para la propuesta de intervención en la restauración ecológica de la zona.

Tabla 17. Consideración de importancia a los árboles para la conservación ambiental

Consideración de importancia a los árboles para la conservación ambiental	
SI	20
NO	0
Total	20

Fuente: Elaboración de los investigadores

La totalidad de los jefes de familia consideran importante la conservación de los árboles para el cuidado del medio ambiente.

Tabla 18. Consideración de importancia a la Fauna Silvestre para la conservación ambiental

Consideración de importancia a la Fauna Silvestre para la conservación ambiental	
SI	20
NO	0
Total	20

Fuente: Elaboración de los investigadores

La totalidad de los jefes de familia consideran importante la conservación de la fauna silvestre para el cuidado del medio ambiente.

Tabla 19. Inventario de tipo de Especies Silvestres

Inventario de tipo de Especies Silvestres		Variación %
Ñeque	8	12
Armadillo	17	25
Guagua	17	25
Pajuil	7	10
Ardilla	5	7
Iguana	7	10
Zorra	4	6
Loros	3	4
Oso	1	1
Total	69	100%

Fuente: Elaboración de los investigadores

De manera similar, a los análisis anteriores, con base en las respuestas que buscan identificar, los animales silvestres que más dicen conocer o saber que existe en la región está el armadillo y guagua (25%), el ñeque (12%), el pajuil (10%), la ardilla (7%), la zorra (6%), loros (4%) y el oso (1%).

Tabla 23. Animales cazados por las Familias

Animales cazados por las Familias		Variación %
Armadillo	13	50%
Guagua	9	35%
Pava congona o Pajuil	4	15%
Total	26	100%

Fuente: Elaboración de los investigadores

En concordancia con la respuesta anterior, donde identificaron al armadillo y la guagua como los animales silvestres que más conocen, pues también son los que más cazan, ocupando el primer lugar el armadillo (50%), seguido de la guagua (35%) y por último la pava congona o Pajuil en un 15%. Contrasta esto, ya que a pesar, que el 100%, en pregunta anterior los jefes de familia consideraron importante la conservación de la fauna silvestre para el cuidado del medio ambiente; aquí responden que las cazan. Cuestionados al respecto, respondieron que lo hacen más porque rempazan la carne de otros animales que les costaría desprenderse de una parte de los ingresos.

Para finalizar, en base a las respuestas de las dos últimas preguntas de la encuesta, se obtiene el 100%, de las familias dicen que no han sido visitados por autoridades ambientales o protectoras del medio ambiente, y también este porcentaje dicen que no han recibido asistencia técnica de las autoridades locales como la UMATAMA.

10.1. Diagnóstico de la investigación

Se alcanza a relacionar las especies productivas y maderables de acuerdo a la vocación del suelo y de los habitantes de la vereda Los Manantiales, que se aprecia en la Tabla Y, donde el abarco y el roble (19%) señalaron distinguir su presencia. El cedro y caracolí (18%), el tamborero (15%), el caoba (6%), el guácimo (3%) y el Chingalé y zapato (2%).

Se pudo determinar mediante análisis del suelo los cultivos productivos que mejor se adaptan a las condiciones medioambientales y agronómicas de la Vereda; que se aprecia en la Tabla X., donde las familias cultivan arroz en un 100%, seguido de la yuca (85%), maíz (80%), cacao (40%) y plátano (25%)., de acuerdo a estudio de suelos realizado en el Laboratorio de suelos y agua de la Universidad de Córdoba.

Se presenta una propuesta para aplicar cultivos productivos como el cacao y especies maderables como el Cedro, en la implementación de un sistema agroforestal para la restauración ecológica como una de las estrategias posibles que podría dar continuidad, la UMATAMA del municipio con el acompañamiento a los habitantes de la vereda, toda vez que es un proceso a mediano y largo plazo.

11. Resultados

Se alcanzaron a relacionar las especies productivas y maderables de acuerdo a la vocación del suelo y de los habitantes de la vereda Los Manantiales, donde el abarco y el cedro son las especies de más interés para la comunidad.

Se pudo determinar mediante análisis del suelo los cultivos productivos que mejor se adaptan a las condiciones medioambientales y agronómicas de la Vereda; donde las familias cultivan arroz en un 100%, seguido de la yuca (85%), maíz (80%), cacao (40%) y plátano (25%)., de acuerdo a estudio de suelos realizado en el Laboratorio de suelos y agua de la Universidad de Córdoba.

Se presentó la propuesta y se ejecutó el establecimiento de un sistema productivo como el cacao y especies maderables, en el establecimiento de un sistema agroforestal para la restauración ecológica como una de las estrategias que se podrá dar continuidad a través de entidades como la UMATAMA del municipio con el acompañamiento a los habitantes de la vereda, toda vez que es un proceso a mediano y largo plazo.

Se logró establecer un sistema productivo donde cada componente ha evolucionado satisfactoriamente el cacao alcanzó un desarrollo proporcional, se realizó la primera poda como poda de formación. Los injertos se han adaptado fácilmente y en poco tiempo dieron florecencia se prevé una muy buena producción. El cultivo presenta condiciones fitosanitarias adecuadas y se está realizando el pos Injertación para dar homogeneidad al cultivo.

El cultivo de plátano presenta un desarrollo genético adecuado la estructura del cultivo permite vislumbrar una producción generalizada lo que es muy bueno para el productor, se presenta plagas como Sigatoka la cual es controlada mediante el desoje.

Los beneficiarios actualmente comienzan a cosechar los despuntes del plátano la primera producción que les permite vivir dignamente durante el tiempo que los demás componentes alcanzan su ciclo productivo el cual les permitirá un aumento significativo de los productos y por ende los ingresos económicos mejoraran.

- Componente forestal
- El componente arbóreo

Las especies (*cariniana piriformes*) (*céndrela odorata*) son especies nativa y rápido crecimiento esta ha presentado un buen desarrollo se ha presentado crecimientos esporádicos, el abarco ha crecido más rápido y con mejores condiciones mientras tanto el cedro le ha afectado más el fuerte verano, sin embargo el sistema presenta generalidades aceptables y buena condición fitosanitaria se puede presenciar el aumento de biomasa los arboles producen residuos y las podas aportan materia orgánica al suelo, este factor es muy importante en la recuperación ecológica del suelo.

Resultado	Indicador	Beneficiario
Económicos: Ingresos a corto plazo generados por el cultivo de Plátano. Ingresos a mediano plazo generados por el cultivo de Cacao. Ingresos a largo plazo generados por arboles maderables.	Aumento del ingreso económico familiar	Familias participantes
Sociales: Remplazo de cultivos impropios, por nuevas alternativas productivas. Generación de empleos para las labores de establecimiento y	Estabilización de la seguridad alimentaria en las comunidades	Comunidades participantes

mantenimiento. Creación de una nueva cultura.		
Ambientales: Mejora de la calidad del suelo. Preservación del recurso hídrico. Mejoramiento de hábitats para la fauna silvestre.	Restauración ecológica progresiva	Población

12. Recomendaciones

El grupo de investigación se permite efectuar las siguientes recomendaciones, como resultado del conocimiento adquirido en la experiencia desarrollada, durante el presente estudio:

Comprometer a la comunidad en general de la vereda a participar activamente, en el acompañamiento de otras estrategias que grupos de investigación formulen para alcanzar la restauración ecológica en Los Manantiales, ya que ellos serán los primeros y principales beneficiarios de los resultados que se logren alcanzar.

Participar además de la muestra de familias seleccionadas en este trabajo, las demás que bien quieran hacer el comienzo de la estrategia definida por este grupo de investigación, como es la implementación de un sistema agroforestal para la restauración ecológica, que se desarrolla a continuación como una propuesta de solución.

13. Alcance del proyecto ejecutado

13.1. Área de influencia

El área de influencia del proyecto está localizado en la vereda Los Manantiales del Municipio de Tierralta Córdoba Colombia.

13.2. Duración del proyecto

Teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto, se estableció una duración de 3 meses, correspondientes a la primera fase del proyecto, en el cual se realizarán las labores de establecimiento y mantenimiento de las plantaciones de cacao, Plátano y arboles maderables.

13.3. Población beneficiada

13.3.1 Directos

Familias de las veredas del área de influencia que en total suman 29. Se estima que la cobertura del proyecto será de aproximadamente 5 familias. Pero podrá beneficiar a las 20 seleccionada como muestra en la investigación e incluso a más de estas que quieran participar.

13.3.2 Indirectos

Indirectamente se benefician toda la población de la vereda Los Manantiales del municipio de Tierralta, por cuanto al replicar el diseño establecido están mejorando su calidad de vida y la de sus familias.

15. Presupuesto

Insumos	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor por / H.A.	Valor por 5 H.A.
Plántulas de cacao injertadas	Arbolito	833	\$2.600	\$2.165.000	\$10.829.000
Resiembra de cacao (plantas)	Arbolito	83	\$2.600	\$415.000	\$1.079.000
Colinos de plátano	Colino	1100	\$1.200	\$1.320.000	\$6.600.000
Arboles maderables +resiembra	Arbolito	165	\$900	\$148.500	\$742.500
Correctivos para el suelo	Kilos	500	\$450	\$225.000	\$1.125.000
Fertilizantes	Kilos	50	\$2.800	\$140.000	\$390.000
Controles culturales de prevención	Global	1	\$78.000	\$78.000	\$390.000
Desinfectantes colino plátano	Global	1	\$41.000	\$41.000	\$210.000
Formicidas ecológicos	Global	1	\$135.000	\$135.000	\$675.000
Análisis del suelo	Numero	1	\$142.000	\$142.000	\$710.000
SUBTOTAL INSUMOS				\$3.621.000	\$18.105.000
VALOR TOTAL					\$47.805.000

Presupuesto para 5 Hectáreas de Cacao					
Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor por / H.A.	Valor por 5 H.A.
Preparación del terreno	Jornales	14	\$30.000	\$420.000	\$2.100.000
Trazado y estacado	Jornales	4	\$30.000	\$120.000	\$600.000
Aplicación de correctivos	Jornales	4	\$30.000	\$120.000	\$600.000
Ahoyado plátano	Jornales	18	\$30.000	\$540.000	\$2.700.000
Ahoyado para maderables	Jornales	4	\$30.000	\$120.000	\$600.000
Desinfección de colinos de plátano	Jornales	2	\$30.000	\$60.000	\$300.000
Siembra de colinos de plátano	Jornales	16	\$30.000	\$480.000	\$2.400.000
Siembra de árboles maderables	Jornales	2	\$30.000	\$60.000	\$300.000
Ahoyado para cacao	Jornales	18	\$30.000	\$540.000	\$2.700.000
Siembra de cacao	Jornales	16	\$30.000	\$480.000	\$2.400.000
Transporte de material vegetal	Jornales	8	\$30.000	\$240.000	\$1.200.000
Control de malezas	Jornales	12	\$30.000	\$360.000	\$1.800.000
Control fitosanitario plátano	Jornales	30	\$30.000	\$900.000	\$450.000
Control fitosanitario cacao	Jornales	4	\$30.000	\$120.000	\$600.000
Control fitosanitario maderables	Jornales	2	\$30.000	\$60.000	\$300.000
Fertilización ecológica	Jornales	8	\$30.000	\$240.000	\$1.200.000
Resiembra de cacao	Jornales	2	\$30.000	\$60.000	\$300.000
Arreglo sombrío plátano	Jornales	15	\$30.000	\$450.000	\$2.250.000
Arreglo sombrío maderables	Jornales	2	\$30.000	\$60.000	\$600.000
Podas	Jornales	4	\$30.000	\$120.000	\$600.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA		197		\$5.940.000	\$29.700.000

Referencias

- Cacaoteros, F. N. (2011). *Guía para el cultivo del cacao*. Bogotá : Autores.
- Carvajal, R. A.-S. (2013). *Estudio de prefactibilidad del proyecto de siembra de 200 hectáreas en Sistema Agroforestal cacao-maderable en el Municipio de Sabana de Torres (Santander)*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Cemare, P. D. (2000). *Árboles de interés forestal en Panamá*. Ciudad de Panamá: Happy Copy.
- Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS. (2018). *Plan de Gestión Ambiental Regional - PGAR*. Montería: Eco Prints® Diseño Grafico y Audiovisual Ltda.
- El Tiempo. (11 de 10 de 2018). *www.eltiempo.com*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/bases-del-plan-de-desarrollo-2018-2022-280270>
- Federación Nacional de Cacaoteros. (2013). *Guía Ambiental para el Cultivo del Cacao*. Bogotá DC: Fedecacao.
- Geifus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación*. San José: IICA Sede Central.
- Gómez Gómez, R. A., & Gómez Carvajal, S. A. (2013). *El cacao es un árbol leñoso, fuerte, de porte relativamente bajo, originario del sotobosque (área de un bosque que crece más cerca del suelo por debajo del dosel vegetal). Pertenecce al orden malvales, familia sterculiaceae, género Theobroma, especie Theob.* Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Gómez, J. D. (2007). Distribución del Cedro rojo (*Cedrela odorata* L.), en el estado de Hidalgo, bajo condiciones actuales y escenarios de cambio climático. *Madera y bosque*, 13 (2).
- Gómez, R. A. (2013). *Estudio de prefactibilidad del proyecto de siembra de 200 hectáreas en sistema forestal cacao- maderable en el municipio de Sabana de Torres (Santander)*. Bucaramanga: Proyecto.
- IGAC. (1992). *Córdoba Características Geográficas*. Bogotá.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios. (2011). *Proyecto nacional de adaptación al cambio climático - INAP - Componente B*. Bogotá Colombia: Global Enveroment.

- Laprensa web. (26 de 11 de 2018). *la nota positiva: Tierralta y Valencia ganadores del concurso cacao de oro 2018*. Obtenido de <https://www.laprensa web.co/la-nota-positiva/tierralta-y-valencia-ganadores-del-concurso-cacao-de-oro-2018/>
- PNUD. (15 de 02 de 2019). *¿Qué son los objetivos de desarrollo sostenible?* Obtenido de <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Roldán, D. M. (2016). *Propuesta de manejo de una finca para implementar sistemas agroforestales y/o silvopastoriles como herramienta de aprendizaje en la vereda de san jerónimo municipio de anolaima*. Bogotá, D.C.: U. Distrital Francisco José de Caldas.
- Tierralta. (20 de 01 de 2019). Alcaldía de Tierralta. Mi Municipio. Información del Municipio. Obtenido de <http://www.tierralta-cordoba.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>
- UNODC - Oficina de las Naciones Unidas Contra las Drogas y el Delito . (2013). *Atlas de la caracterización regional de la problemática asociada a las drogas ilícitas en el Departamento de Córdoba Colombia*. Bogotá DC - Colombia: Minjusticia - UNODC.

Anexos

Anexo A. Formato de Encuesta Semi-estructurada

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD

Facultad de Ciencias ECAPMA

Programa de Ingeniera Agroforestal

Esta encuesta tiene como propósito, recoger información sobre la situación económica, cultural y de vocación agropecuaria de la Población en la Vereda Los Manantiales, de Tierralta, Córdoba, Colombia.

1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre completo del jefe de la Familia: _____

Edad: _____ Género: F _____ M _____

Procedencia: Nativo en vereda (); Nativo del Casco Urbano (); De otro Municipio ()

Estrato: _____ Estado civil: Casado _____ Unión L. _____ Separado _____ Viudo _____

Cuantos hijos varones _____ Cuantos mujeres _____ Cuantos conviven con usted: _____

Total Personas a cargo incluidos los hijos: _____

2. ASPECTOS FAMILIARES

2.1.TIPO DE FAMILIA

Cuál es la ocupación principal de la cual deriva sus ingresos?

Seleccione la opción donde se encuentran sus ingresos?

Teniendo en cuenta un salario mínimo mensual de \$781.242

Menos de la mitad de un salario mínimo \$390.621 ()

Más de la mitad de un salario mínimo y hasta un SMMLV. ()

Superior a un salario mínimo y menos de dos SMMLV. ()

Superior a dos salarios mínimos ()

3. ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO

3.1. El nivel educativo alcanzado es:

Básica incompleta_____Básica completa_____Ninguno Nivel _____

3.2. Tipo de vivienda que habita:

Casa_____Choza_____Otra _____

Tenencia: Propia_____Familiar_____Arrendada _____

3.4. Material predominante de la vivienda.

3.4.1. Paredes: Cemento_____bahareque_____Madera_____Otros materiales_____

3.4.2. Techos: Eternit_____Zinc_____Palma _____

3.4.3. Pisos: Cemento_____Tierra apisonada _____Madera _____

3.4.4. Servicios públicos: Cuentan sí o no con estos servicios:

Agua Potable _____ Energía _____ Telefonía celular _____

3.5. Medio de Transporte para llegar a la Vereda: Cuentan sí o no con estos servicios:

Moto _____ Bestia _____ vehículo _____

5. ASPECTO ECONOMICO:

5.1. Ocupación e ingreso Familiar

¿Está trabajando para otra persona o empresa? Sí _____ No _____

5.2.1 Sus ingresos los recibe:

Diario: _____ semanal _____ quincenal _____ mensual _____

6. EGRESOS FAMILIARES

7. ¿Cuál es el problema social que más incide en la calidad de vida de la vereda?

Marque dos (2)

Alimentación _____ Vivienda _____ Falta de Puestos de Salud _____ Medios de

Transporte _____ Falta de Centros Educativos _____ Agua Potable _____

Fluido eléctrico _____ Inseguridad _____

Cuáles son los cultivos que viene cosechando en la Vereda?

Del resultado de estos cultivos siempre le queda un excedente para la venta?

SI () NO ()

Que otros cultivos se pueden sembrar en la Vereda?

Qué tipo de animales tiene y cantidad de cada uno de ellos?

Item	Tipo de Animal	Cantidad
1		
2		
3		
4		
5		

Cuáles son las especies de árboles que ha identificado en la Vereda?

Considera importante conservar los árboles para la regulación de los servicios eco
sistémicos?. SI () NO ()

Considera importante conservar la fauna silvestre y propia de la región para la regulación de los servicios eco sistémicos?. SI () NO ()

Cuales especies de animales silvestres existen en la zona?


Cuáles de estos animales Usted les practica la caza?


Han sido visitado por las autoridades ambientales o protectora del Medio Ambiente?

Han recibido asistencia técnica de las autoridades locales como la UMATAMA?

Firma del encuestado: _____

Anexo B. Análisis de suelos realizado a la Finca Ven Si Puedes de la vereda Los Manantiales del Municipio de Tierralta Córdoba.

	UNIVERSIDAD DE CORDOBA		CÓDIGO: FLSA-041
	LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS		VERSIÓN: 02
	INFORME DE RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO DE SUELOS		EMISIÓN: 11/02/2019 PÁGINA 1 de 1

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS		MUESTRA		ORIGINAL		X		CLIENTE										CONSECUTIVO					
		IDENTIFICACION		LOTE-1		PROPIETARIO		JORGE ZURITA VILLADIEGO				SOLICITANTE		JOSÉ ZURITA VILLADIEGO				19 - 578					
		CÓDIGO DE RECEPCION		1406195-2		DEPARTAMENTO		CÓRDOBA		MUNICIPIO		TIERRALTA		CORREGIMIENTO		SAN CLEMENTE		VEREDA					
		FECHA DE EMISION		11/02/2019										FINCA		VEN SI PUEDES		LOS MANANTIALES					
PARAMETROS		OTROS PARAMETROS				CATIONES FASE CAMBIABLES				CICE		ELEMENTOS MENORES				CLASE TEXTURAL		MÉTODOS DE ANALISIS					
		pH	C.O	S	P	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ + H ⁺		Cu	Fe	Zn	Mn	B		PARAMETRO	ESTIMACION	COMPARACION	ACCREDITACION	ETC. 100%	ETC. 100%
UNIDADES		1-3	%	mg kg ⁻¹				cmolc kg ⁻¹				mg kg ⁻¹				%							
NUESTRO		6,04	0,55	6,0	1,8	12,9	6,4	0,08	0,14	Na	19,5	5,3	83,5	1,1	51,1	0,02	NA	Ca ²⁺	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
REALIZADO		10/07/2018	11/07/2018	10/07/2018	10/07/2018	11/07/2018				11/07/2018	11/07/2018	11/07/2018				11/07/2018	ARCILLA	Mg ²⁺	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
BUCO		Na	<1,1	<10	<15	<3,0	<1,5	<0,2	—	—	<0,0	<1,0	<20	<2	<10	<0,3	NA	K ⁺	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
MEDIO		Na	1,2 - 2,3	10 - 15	15 - 25	3,0 - 5,0	1,5 - 2,5	0,2 - 0,3	—	—	0,0 - 0,0	1,0 - 2,0	20 - 50	2,0 - 3,0	10 - 15	0,3 - 0,4	NA	Na ⁺	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
IDEAL		Na	2,4 - 2,5	15 - 20	25 - 40	5,0 - 10,0	2,5 - 3,0	0,3 - 0,4	<1,0	<1,0	15 - 20	2,0 - 3,0	50 - 100	3,0 - 4,0	15 - 20	0,4 - 0,6	NA	CICE	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ALTO		Na	>2,5	>20	>40	>10	>3,0	>0,4	>1,0	>1,0	>20	>3,0	>100	>4,0	>20	>0,6	NA	Al ³⁺ + H ⁺	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
		RELACIONES DE CATIONES				SATURACION DE CATIONES				CONVERSIONES GENERALES DE REFERENCIA													
RELACIONES		Ca ²⁺ /Mg ²⁺	Ca ²⁺ /K ⁺	Mg ²⁺ /K ⁺	(Ca ²⁺ + Mg ²⁺)/K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	No detectable	No detectable	No detectable	No detectable	No detectable	No detectable	No detectable	NA	C. TEXTURAL	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
UNIDADES		—				%				mg kg ⁻¹ , mg L ⁻¹ = ppm				cmolc kg ⁻¹ = mg/100 g de suelo				0,1 m ² = 100 cm ²					
NUESTRO		2,0	161,3	80,0	241,3	66,2	32,8	0,4	0,7	pH en agua				3,5 - 4,5 - Extremadamente ácido				5,1 - 6,5 - Ligerosmente ácido - 6,6 - 7,3 - Neutro					
DEFICIENTE		—	—	—	—	<50	<10	<3,0	—					4,5 - 5,4 - Muy fuertemente ácido				7,4 - 7,8 - Ligerosmente alcalino 7,9 - 8,4 - Moderadamente alcalino					
MEDIO		—	—	—	—	50 - 60	10 - 15	3,0 - 4,0	5,0 - 7,0					5,1 - 5,5 - Fuertemente ácido				8,5 - 9,0 - Fuertemente alcalino - > 9,0 Extremadamente alcalino					
IDEAL		3 - 6	15 - 30	8 - 10	20 - 40	60 - 70	15 - 20	4,0 - 5,0	<5,0					5,0 - 6,0 - Moderadamente ácido				Materia orgánica = C.O* 1,736					
EXCESIVO		—	—	—	—	>70	>20	>5,0	>15,0									Fuente de Interpretación (adaptado de Gómez, 2008)					

Anexo C. Realización de la Encuesta semi-estructurada a las familias participantes del proyecto.



Anexo D. Talleres de capacitación realizados a las familias participantes del proyecto



Anexo E. Implementación de los Viveros Comunitarios para la obtención del material vegetal





Anexo F. Establecimiento del Sistema Agroforestal en la Vereda Los Manantiales



Anexo G. Variedad de cacao establecida en el Sistema Forestal – Utilización de los restos de las plantas como materia orgánica en el establecimiento.



Resumen analítico especializado (RAE)	
Título	ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS AGROFORESTALES COMO ESTRATEGIA PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA VEREDA LOS MANANTIALES DEL MUNICIPIO DE TIERRALTA CÓRDOBA
Modalidad de Trabajo de grado	Proyecto aplicado
Línea de investigación	Proyecto de desarrollo social y comunitario
Autores	Jorge Zurita Villadiego, Alfredo Lara Márquez y Jairo Fernández Jiménez
Institución	Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Fecha	5 de Junio de 2020
Palabras claves	Agroforestal, ambiental, producción comunitaria, Tierralta Córdoba, producción agrícola, establecimiento.
Descripción.	Este documento presenta los resultados del trabajo de grado realizado en la Modalidad de Proyecto aplicado, bajo la asesoría de la Dra. Fany Maltilde Pinzón Candelar, inscrito en la línea de investigación de Proyecto de desarrollo social y comunitario de la ECAPMA y que se basó en la metodología aplicada y se realizó en la vereda Los Manantiales del Municipio de Tierralta Córdoba.
Fuentes	Para el desarrollo de la investigación se utilizaron las siguientes fuentes principales:

	<p>Arroyo, 1997, citado por Krisnamurthy 2002, Dixon et ál., 200, Arroyo, 1997, citado por Krisnamurthy 2002, Roldán Rueda, 2016, (UNODC - Oficina de las Naciones Unidas Contra las Drogas y el Delito , 2013, (Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS, 2018, (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios, 2011, (Gómez Gómez & Gómez Carvajal, 2013, PNUD, 2019, Laprensa web, 2018, Roldán Rueda, 2016, Cate, 2001, citado por Roldán, 2016, Federación Nacional de Cacaoteros, 2013, Gómez R. A., 2013, Espinal 2005, Agronet 2016.</p>
Contenidos	<p>Según corresponda escribir las partes que componen este documento:</p> <p>Resumen</p> <p>Abstract</p> <p>Introducción</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre del Proyecto 2. Problemática 3. Justificación 4. Objetivos <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Objetivo General 4.2. Objetivos Específicos 5. Marco Conceptual <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Coherencia del Proyecto <ol style="list-style-type: none"> 5.1.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS 2030 5.1.2. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018 – 2022: Pacto por

	Colombia, pacto por la equidad
	5.1.3. Plan de Desarrollo Departamental
	5.1.4. Plan de Desarrollo Municipal 2016 – 2019 “Juntos por Tierralta”
	5.1.5. Visión y objetivos en concordancia con la UNAD
	6. Marco Teórico
	6.1. Métodos Participativos
	6.2. Sistemas Agroforestales
	6.3. Especies forestales y productivas en la zona de la Vereda Los Manantiales
	6.4. Cultivo del cacao
	6.5. Cultivo del Plátano
	6.6. Especies maderables en Sistemas Agroforestales en cultivo de plátano y cacao
	7. Marco de Referencia
	7.1. Micro Localización
	7.1.1. Localización geográfica, extensión territorial y límites del Municipio de Tierralta
	7.3. Diagnostico Socio Ambiental
	8. Marco Legal
	9. Metodología
	10. Resultados de la Investigación
	10.1. Diagnóstico de la investigación
	12. Recomendaciones
	13. Alcance del proyecto ejecutado
	13.1. Área de influencia
	13.2. Duración del proyecto

	<p>13.3. Población beneficiada</p> <p>13.3.1 Directos</p> <p>13.3.2 Indirectos</p> <p>14. Cronograma de Actividades</p> <p>15. Presupuesto</p> <p>Referencias Bibliográficas</p> <p>Anexos</p>
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto aplicado • Población • Tipo de Muestreo • Muestra • Actividades de establecimiento cultivo de cacao • Establecimiento de vivero comunitario • Materiales utilizados • Establecimiento en campo • Plan de abono y fertilización • Actividades de establecimiento del cultivo de plátano • Materiales utilizados • Labores de mantenimiento y fertilización • Actividades de establecimiento del componente forestal • Labores de establecimiento en campo • Labores de mantenimiento
	<ul style="list-style-type: none"> • Se alcanzaron a seleccionar las especies productivas y maderables de acuerdo a la vocación del suelo, donde el Abarco y el Cedro fueron las especies más apropiadas para la comunidad. • Se pudo determinar mediante análisis del suelo los cultivos productivos que mejor se adaptan a las condiciones medioambientales y agronómicas de la vereda; donde las familias cultivan arroz en un 100%, seguido de la yuca (85%), maíz (80%), cacao (40%) y plátano (25%), de acuerdo a estudio de suelos realizado en el Laboratorio de suelos y agua de la Universidad de Córdoba. • Se presentó la propuesta y se ejecutó el establecimiento de un sistema productivo como el cacao, plátano y las especies maderables, en la puesta en función de un sistema agroforestal, el cual tendrá continuidad a través de la UMATAMA del municipio de Tierralta. • Se logró establecer un sistema productivo donde cada componente ha

Conclusiones	<p>evolucionado satisfactoriamente el cacao alcanza un desarrollo proporcional, se realizó la primera poda de formación, los injertos se han adaptado fácilmente y en poco tiempo dieron florecencia, se prevé una muy buena producción, el cultivo presenta condiciones fitosanitarias adecuadas y se está realizando el pos Injertación para darle homogeneidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El cultivo de plátano presenta un desarrollo genético adecuado su estructura permite determinar una producción generalizada lo que resulta bueno para el productor, se presenta plagas como Sigatoka la cual es controlada mediante el desoje. Los beneficiaron actualmente comienzan a cosechar los despuntes del plátano, la primera producción que les permite recibir ingresos, mientras que el otro componentes productivo alcanzan su ciclo productivo. • Las especies maderables han presentado un buen desarrollo, se han presentado crecimientos esporádicos, el Abarco ha crecido más rápido y con mejores condiciones mientras tanto el Cedro le ha afectado más el verano, sin embargo el sistema presenta condiciones aceptables y buena condición fitosanitaria, se puede presenciar el aumento de biomasa, los arboles producen residuos y las podas aportan materia orgánica al suelo, factor que es muy importante en la recuperación ecológica del suelo.
Referencias bibliográficas	<ul style="list-style-type: none"> • Cacaoteros, F. N. (2011). Guía para el cultivo del cacao. Bogotá : Autores. • Carvajal, R. A.-S. (2013). Estudio de prefactibilidad del proyecto de siembra de 200 hectáreas en Sistema Agroforestal cacao-maderable en el Municipio de Sabana de Torres (Santander). Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. • Cemare, P. D. (2000). Árboles de interés forestal en Panamá. Ciudad de Panamá: Happy Copy. • Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS. (2018). Plan de Gestión Ambiental Regional - PGAR. Montería: Eco Prints® Diseño Gráfico y Audiovisual Ltda. • El Tiempo. (11 de 10 de 2018). www.eltiempo.com. Obtenido de https://www.eltiempo.com/economia/sectores/bases-del-plan-de-desarrollo-2018-2022-280270 • Federación Nacional de Cacaoteros. (2013). Guía Ambiental para el Cultivo del Cacao. Bogotá DC: Fedecacao.